

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

DÉVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE INTÉGRÉE POUR LA GESTION DES  
REBUTS DE BOIS AU QUÉBEC

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

PAR  
KARINE BELZILE

Septembre 2007

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier mon directeur de recherche, Robert Hausler, de m'avoir guidée tout au long de mon projet de recherche et de m'avoir accordé sa confiance pour la réalisation de ce projet.

Un merci à toute l'équipe de la STEPPE-ÉTS, et en particulier à Mathias Glaus, pour sa disponibilité et de m'avoir fait progresser avec ses commentaires constructifs et positifs.

À tous les gens ayant contribué à ma cueillette de données, un grand merci pour votre temps et vos réponses à mes questions.

Pour leur présence, leurs conseils et leur aide tout au long de ma maîtrise, je remercie mes amis Marilyn, Nathalie et Rémi. J'exprime toute ma reconnaissance à ma mère qui a su me transmettre la persévérance, le perfectionnisme et le goût des études. J'exprime toute ma gratitude envers mon père pour l'intérêt qu'il a su susciter en moi pour la nature et la simplicité de la vie, et ce dès mon plus jeune âge. Finalement, un merci tout spécial à mon conjoint Jérôme pour sa présence et de m'avoir encouragée et soutenue tout au long de mon cheminement universitaire et personnel.

# TABLE DES MATIÈRES

|                                                                             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| LISTE DES FIGURES .....                                                     | v    |
| LISTE DES TABLEAUX .....                                                    | vi   |
| LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGNES, ACRONYMES ET SYMBOLES.....                  | vii  |
| RÉSUMÉ .....                                                                | viii |
| INTRODUCTION.....                                                           | 1    |
| CHAPITRE 1 : ÉTAT DES CONNAISSANCES.....                                    | 4    |
| 1.1    L'INDUSTRIE DU BOIS.....                                             | 4    |
| 1.2    LES REBUTS DE BOIS.....                                              | 7    |
| 1.3    L'OUTIL DE COLLECTE.....                                             | 12   |
| 1.3.1    Les déchetteries françaises .....                                  | 13   |
| 1.3.2    Les écocentres québécois .....                                     | 20   |
| 1.4    LES FILIÈRES DE GESTION DES RÉSIDUS DE BOIS.....                     | 23   |
| 1.4.1    Le recyclage .....                                                 | 24   |
| 1.4.2    La valorisation.....                                               | 24   |
| 1.4.3    La disposition/élimination.....                                    | 27   |
| CHAPITRE 2 : MÉTHODOLOGIE .....                                             | 29   |
| 2.1    ÉVALUATION DE LA SITUATION GLOBALE (DYNAMIQUE).....                  | 29   |
| 2.2    LES ENTREVUES SEMI-DIRIGÉES.....                                     | 30   |
| 2.3    COMPILATION DES DONNÉES ET DÉVELOPPEMENT DE L'APPROCHE INTÉGRÉE..... | 32   |

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHAPITRE 3 : RÉSULTATS.....</b>                                                  | <b>34</b> |
| <b>3.1 LA POPULARITÉ DES ÉCOCENTRES .....</b>                                       | <b>34</b> |
| <b>3.2 LA COLLECTE .....</b>                                                        | <b>37</b> |
| 3.2.1 La composition des matières collectées .....                                  | 38        |
| 3.2.2 Variation de l'apport des matières résiduelles.....                           | 44        |
| <b>3.3 LE TRIAGE .....</b>                                                          | <b>49</b> |
| <b>3.4 LE DEVENIR DES REBUTS DE BOIS .....</b>                                      | <b>55</b> |
| <b>3.5 AUTRES FONCTIONNALITÉS PARTICULIÈRES DES ÉCOCENTRES.....</b>                 | <b>58</b> |
| <b>3.6 LE RÔLE DES ÉCOCENTRES DANS LA GESTION DES REBUTS DE BOIS AU QUÉBEC.....</b> | <b>59</b> |
| <b>CHAPITRE 4 : DISCUSSION .....</b>                                                | <b>61</b> |
| <b>4.1 LE MODÈLE ÉLABORÉ .....</b>                                                  | <b>62</b> |
| <b>4.2 DU MODÈLE À LA RÉALITÉ.....</b>                                              | <b>68</b> |
| 4.2.1 Les écocentres .....                                                          | 68        |
| 4.2.2 Mise en valeur des résidus.....                                               | 73        |
| <b>4.3 LA PORTÉE DU MODÈLE .....</b>                                                | <b>74</b> |
| <b>CONCLUSION.....</b>                                                              | <b>76</b> |
| <b>GLOSSAIRE .....</b>                                                              | <b>79</b> |
| <b>ANNEXE A.....</b>                                                                | <b>81</b> |
| <b>ANNEXE B.....</b>                                                                | <b>83</b> |
| <b>ANNEXE C.....</b>                                                                | <b>91</b> |
| <b>ANNEXE D.....</b>                                                                | <b>93</b> |
| <b>ANNEXE E.....</b>                                                                | <b>95</b> |
| <b>RÉFÉRENCES.....</b>                                                              | <b>96</b> |

## LISTE DES FIGURES

|             |                                                                                                                   |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1.1  | Composition des déchets collectés en déchetteries en 2001.....                                                    | 14 |
| Figure 1.2  | Écocentre montréalais .....                                                                                       | 22 |
| Figure 3.1  | Fréquentation des écocentres de la Ville de Montréal.....                                                         | 35 |
| Figure 3.2  | Quantité de matières résiduelles reçues dans les écocentres de la Ville<br>de Montréal .....                      | 36 |
| Figure 3.3  | Composition globale des matières résiduelles des écocentres de la Ville<br>de Montréal (2003).....                | 41 |
| Figure 3.4  | Composition des matières reçues d'un écocentre (cas 1) .....                                                      | 42 |
| Figure 3.5  | Composition des matières reçues d'un écocentre (cas 2) .....                                                      | 42 |
| Figure 3.6  | Composition des matières reçues d'un écocentre (cas 3) .....                                                      | 43 |
| Figure 3.7  | Évolution des quantités de matières recueillies à l'écocentre St-Michel.....                                      | 45 |
| Figure 3.8  | Évolution des différents types de matières apportées dans l'écocentre St-Michel ..                                | 46 |
| Figure 3.9  | Variation du pourcentage de rebuts de bois dans les matières résiduelles<br>totales (écocentre de St-Michel)..... | 48 |
| Figure 3.10 | Photographie de conteneurs de bois des écocentres de la Ville de Montréal .....                                   | 53 |
| Figure 3.11 | Photographie de conteneurs de rejet des écocentres de la Ville de Montréal .....                                  | 54 |
| Figure 4.1  | Bloc de gestion des rebuts de bois.....                                                                           | 63 |
| Figure 4.2  | Dynamique du système d'exploitation du bois (modèle 2D) .....                                                     | 65 |
| Figure 4.3  | Dynamique tridimensionnelle du système des matières ligneuses .....                                               | 67 |

## LISTE DES TABLEAUX

|              |                                                                                                       |    |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1.1  | Bilan 2004 des matières résiduelles et des rebuts de bois au Québec.....                              | 8  |
| Tableau 1.2  | Quantité de bois traité produit au Québec en 1999.....                                                | 9  |
| Tableau 1.3  | Consommation canadienne de bois traité en 1995.....                                                   | 10 |
| Tableau 1.4  | Recensement des rebuts de bois mise en valeur .....                                                   | 11 |
| Tableau 1.5  | Classification des matières résiduelles selon l'ADEME .....                                           | 15 |
| Tableau 1.6  | Tris proposés de la classe « bois, textile et pneus » dans les déchetteries<br>françaises .....       | 16 |
| Tableau 1.7  | Quantités collectées en déchetteries en 1996.....                                                     | 17 |
| Tableau 1.8  | Distribution des rebuts de bois amassés dans les déchetteries françaises.....                         | 18 |
| Tableau 1.9  | Devenir des deux catégories de matières contenant du bois.....                                        | 19 |
| Tableau 1.10 | Structures et caractéristiques des écocentres montréalais et québécois.....                           | 21 |
| Tableau 1.11 | Débouchés privilégiés des rebuts de bois par les écocentres .....                                     | 22 |
| Tableau 3.1  | Portrait de la fréquentation annuelle des écocentres québécois.....                                   | 34 |
| Tableau 3.2  | Grille de compilation des quantités de matières reçues par les écocentres<br>montréalais en 2003..... | 39 |
| Tableau 3.3  | Identification des cinq écocentres étudiés .....                                                      | 42 |
| Tableau 3.4  | Résumé de la teneur en bois de différents écocentres.....                                             | 44 |
| Tableau 3.5  | Pourcentage des rebuts de bois dans les matières résiduelles des écocentres de<br>Montréal .....      | 47 |
| Tableau 3.6  | Synthèse des variations de taux pour les cinq classes de matières .....                               | 48 |
| Tableau 3.7  | Description des différents niveaux de triage de bois .....                                            | 50 |
| Tableau 3.8  | Type de triage des rebuts de bois dans les écocentres .....                                           | 51 |
| Tableau 3.9  | Devenir des rebuts de bois selon le mode de triage.....                                               | 56 |
| Tableau 3.10 | Projection des quantités de rebuts de bois recueillies.....                                           | 60 |

## LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGNES, ACRONYMES ET SYMBOLES

|        |                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ACA    | Arséniate de cuivre ammoniacale                                                   |
| ACC    | Arséniate de cuivre chromaté                                                      |
| ADEME  | Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie                          |
| CA     | Cuivre d'azole                                                                    |
| CAQ    | Cuivre à l'ammoniac quaternaire                                                   |
| CRD    | Secteur de la construction, rénovation et démolition                              |
| CREO   | Créosote                                                                          |
| CRIQ   | Centre de recherche industrielle du Québec                                        |
| DMS    | Dépôt de matériaux secs                                                           |
| EPA    | Environmental Protection Agency                                                   |
| FBP    | Fondation en bois permanent                                                       |
| hab.   | Habitant                                                                          |
| ICI    | Secteur industriel, commercial et institutionnel                                  |
| LCPE   | Loi Canadienne sur la Protection de l'Environnement                               |
| LES    | Lieu d'enfouissement sanitaire                                                    |
| MDDEP  | Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des<br>Parcs            |
| MRC    | Municipalité régionale de comté                                                   |
| PCP    | Pentachlorophénol                                                                 |
| PME    | Petites et moyennes entreprises                                                   |
| RDD    | Résidus domestiques dangereux                                                     |
| STEPPE | STation Expérimentale des Procédés Pilotes en Environnement                       |
| STS    | Services de traitement seulement                                                  |
| t      | Tonne                                                                             |
| UQAM   | Université du Québec à Montréal                                                   |
| 4R-VD  | Réduction, Récupération, Réutilisation, Recyclage, Valorisation et<br>Disposition |



## RÉSUMÉ

Les matières résiduelles deviennent progressivement les ressources de demain. Cette optimisation des matières résiduelles est mise en avant grâce à *La Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008*. Représentant près du dixième de l'ensemble des résidus, les rebuts de bois possèdent un important potentiel de mise en valeur. Actuellement, ce potentiel est limité en raison des lacunes dans la gestion de cette matière. Le manque d'options pour les différentes optimisations, relié directement à l'absence de collecte et de triage des résidus, provoque une situation favorisant l'enfouissement comme principal devenir.

Ayant pour but d'optimiser le potentiel des rebuts de bois, l'objectif de la présente recherche est de développer une nouvelle approche de gestion intégrée des rebuts de bois au Québec. Pour ce faire, la dynamique de la matière ligneuse a été étudiée et en particulier un outil de collecte qui connaît une ascension fulgurante depuis quelques années : l'écocentre.

Suite aux lacunes répertoriées, un modèle a été créé afin de comprendre la dynamique des rebuts de bois dans la société. Ce dernier apporte des solutions concrètes à l'enfouissement des résidus par la mise en place d'établissements (écocentres) permettant de récupérer les matières résiduelles, de les trier adéquatement et de les répartir pour différentes voies de réemploi, de recyclage et de valorisation. De plus, le modèle permet de simuler les changements associés aux différents choix de mises en valeur des résidus dans l'ensemble de la dynamique des matières.

Le nombre d'écocentres québécois a connu une très grande popularité au cours de ces dernières années. Cependant, les gestionnaires des écocentres doivent augmenter leur efficacité de traitement des matières résiduelles en optimisant le potentiel des matières résiduelles tout en étant informés et critiques sur les différents modes de mises en valeur des résidus.

Mots-clés : gestion, matière résiduelle, bois, bois traité, écocentre, déchetterie.

# INTRODUCTION

L'augmentation des changements climatiques occasionnés par une hausse de gaz à effet de serre devient une problématique pour le développement de notre société. Le cycle du carbone est complètement perturbé par les diverses activités anthropiques. Afin d'atténuer les émissions atmosphériques de carbone, il faut modifier la gestion de ces matières carbonées. Les gisements de combustibles fossiles sont des puits de carbone non renouvelables, leur exploitation provoque un déséquilibre dans le système planétaire. La forêt représente une ressource renouvelable captant le dioxyde de carbone pour le transformer en matières végétales. La pérennité de l'écosystème forestier est cependant ébranlée par une exploitation supérieure à sa génération. Une gestion intégrée des matières résiduelles de bois peut réduire l'extraction d'arbres en favorisant la réutilisation et le recyclage de bois tout en optimisant le pouvoir énergétique pour minimiser l'extraction des matières non renouvelables. Ainsi, en tenant compte de la dynamique des matières résiduelles de bois, une gestion intégrée de l'ensemble des résidus de bois est de mise pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Auparavant, la société considérait les rebuts de bois comme des déchets. À l'heure actuelle, les déchets deviennent progressivement la ressource de demain. Ayant un avenir différent de l'élimination, ces derniers se voient attribuer une nouvelle appellation de « matières résiduelles » où ils possèdent un potentiel de mise en valeur. Dans le cadre de la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008* ayant comme objectif global de mettre en valeur 65 % des matières résiduelles, les rebuts représentent près du dixième des matières générées au Québec. En 2004, l'ensemble des matières résiduelles générées au Québec représentait plus de 11 000 000 tonnes, soit près de 1 100 000 tonnes de rebuts de bois. Ces rebuts de bois proviennent d'un important marché de consommation utilisant une gamme de produits telle que du bois traité par diverses substances

chimiques. De plus, les utilisateurs sont très variés passant du simple citoyen, aux PME et aux industriels. Les plus petits consommateurs génèrent chacun de petites quantités de rebuts de bois, mais le nombre de ceux-ci est beaucoup plus nombreux. Dans le cas des industriels, ces derniers disposent de grandes quantités de matières avec un nombre restreint d'industries. De façon générale, le contexte des petits et des gros générateurs est complètement différent. Dans le cadre de cette recherche, les industriels ont été mis de côté afin de s'attarder sur les générateurs de petites tailles.

Actuellement, l'enfouissement demeure le mode de disposition privilégié dû au manque d'option pour la mise en valeur des résidus. Ainsi, les rebuts de bois passent directement du générateur à leur disposition finale, soit l'enfouissement. Afin de contrer cette tendance et de répondre aux objectifs de la *Politique de gestion des matières résiduelles*, les municipalités se sont dotées d'un outil important dans la collecte des matières encombrantes tel que le bois. En fait, depuis quelques années, l'ascension fulgurante du concept de l'écocentre change la dynamique de la gestion des matières résiduelles à l'intérieur de chaque municipalité participante. Ce service est conçu pour les citoyens et aussi dans bien des cas aux petits entrepreneurs.

L'objectif de la présente recherche vise à développer une nouvelle approche de gestion intégrée des rebuts de bois par la création d'un modèle se basant sur un outil de collecte (écocentre) et des filières d'optimisation des résidus. Au préalable, les points problématiques dans la gestion des rebuts de bois au Québec, par l'entremise des centres de collecte et du devenir des rebuts de bois, ont été identifiés. En se basant sur ces lacunes, le modèle a été construit pour obtenir une vision globale de la gestion intégrée des rebuts de bois.

Ce mémoire comporte une revue de littérature basée sur quatre points importants de la dynamique du bois, soient l'industrie du bois, les rebuts de bois engendrés, un outil de collecte et les filières d'optimisation. Le second chapitre présente la méthodologie utilisée afin de mener à terme la réussite du projet. Ensuite, les

résultats encourus durant la recherche sur les écocentres québécois seront présentés. Le chapitre de la discussion décrit une approche intégrée pour la gestion des résidus de bois au Québec. Le mémoire se termine sur une conclusion de la présente recherche.

# CHAPITRE 1 : ÉTAT DES CONNAISSANCES

Les rebuts de bois font partie des matières ayant un fort potentiel de mise en valeur. Toutefois, cette matière n'a pas toujours été considérée comme un résidu. Le présent chapitre expose tout d'abord la provenance de cette matière sur le marché commercial, soit l'industrie du bois. Suite à une consommation de produits ligneux, la matière devient un rebut et entre dans la catégorie de matières résiduelles. Afin de bien comprendre les caractéristiques entourant cette matière, une partie du chapitre est consacrée aux rebuts de bois générés. Puis, ayant une place incontournable dans une saine gestion des matières résiduelles, une sous-section est dédiée aux écocentres servant entre autres à recueillir les rebuts de bois. Finalement, le chapitre se termine avec la présentation des différents devenir des résidus de bois.

## 1.1 L'industrie du bois

La forêt boréale couvre les régions septentrionales du monde depuis déjà des millénaires. La richesse de cet écosystème a suscité depuis longtemps un vif intérêt pour son exploitation forestière (Ressources naturelles Canada, 2005). La forêt est un écosystème où il existe de multiples interactions dynamiques entre des éléments vivants ou non vivants. Elle occupe une place importante pour la société québécoise en permettant d'obtenir des ressources ligneuses, des ressources non ligneuses et des activités de villégiature, de tourisme, de chasse, de pêche et de plein air. L'ensemble de toutes les richesses qu'apporte la forêt québécoise s'estime à 100 000 emplois directs avec une valeur ajoutée de 10 milliards de dollars (Coulombe *et al.*, 2004). En 2003, le Québec possédait 1131 usines de transformation du bois et 252 usines de fabrication du papier (Ressources naturelles Canada, 2005).

Le rapport de la *Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise* de 2004 (Coulombe *et al.*, 2004) a remis en question la pérennité de cette forêt. Les éléments suivants représentent les constats effectués par ce comité :

- augmentation du bois coupé dans la forêt publique québécoise soit de 21,1 millions en 1990 à 30,5 millions de m<sup>3</sup> de bois en 2003 ;
- l'accessibilité de la ressource forestière se retrouve dans les régions de plus en plus nordiques et par conséquent loin du réseau routier ;
- diminution du rapport volume de bois récolté sur la superficie de récolte ;
- diminution de la taille des arbres (par exemple : le diamètre moyen des résineux est passé de 19 cm à 16 cm pour les années respectives de 1977 et de 2002).

Au bout du compte, l'industrie forestière est bien instaurée dans la forêt québécoise et provoque par la même occasion un déséquilibre de cette ressource renouvelable. Cependant, la demande de produits plus durables a fait naître en 1910 l'industrie de préservation du bois au Canada (Stephens *et al.*, 2001 ; Ministère de l'Environnement et de la Faune, 1998).

#### *L'industrie du bois traité*

L'industrie du bois traité vient du besoin des consommateurs à augmenter la durabilité naturelle de certaines espèces d'arbres. Cette pérennité naturelle contre les éléments naturels tels que les insectes, les champignons, les milieux humides, n'est parfois pas suffisante par rapport à l'échelle humaine. Afin de contrer ce manque de durabilité chez certaines essences d'arbres, la préservation chimique demeure une alternative à envisager (Rayzal, 1998).

Cette industrie est toutefois très divergente au niveau de l'environnement. Tout d'abord, elle permet d'utiliser des essences d'arbres ayant une faible durabilité

naturelle, l'épinette par exemple. Ainsi, l'exploitation n'est pas strictement associée aux espèces d'arbres ayant une forte durabilité naturelle tels que le cèdre et le chêne. De plus, les agents de préservation augmentent la longévité du bois d'un facteur de 5 à 10 fois de celle initiale (Brudermann, 1999). Ceci permet à la fois de réduire l'exploitation forestière puisque le produit demeure plus longtemps sur le marché. Sans l'industrie du bois traité, les quantités de récoltes d'arbres devraient augmenter de 12,5% (Brudermann, 1999). Cependant, malgré les effets bénéfiques sur la durabilité du bois, les substances de préservation sont toxiques pour les agents d'altération biologiques, ainsi que pour toutes formes de vie touchant les écosystèmes et les humains. L'usage du bois traité répandu au Québec apporte des quantités importantes de matières résiduelles contaminées. Selon des données publiées par le Ministère de l'Environnement et de la Faune en 1998, 15% du bois coupé était traité par l'industrie québécoise, cette quantité correspondait à 428 000 m<sup>3</sup> annuellement avec l'utilisation de 150 000 litres de substances toxiques. Ainsi, en réglant un problème de longévité du produit, d'autres problèmes au niveau toxicologique sont apparus.

Au cours de l'évolution de l'industrie de préservation du bois, plusieurs agents de préservation ont été mis sur le marché. Il existe trois mélanges de substances chimiques populaires au Canada, soient la créosote, le pentachlorophénol et les solutions aqueuses d'arsenic et de cuivre combinées avec du chrome ou de l'ammoniac (Brudermann, 1999). La créosote (CRÉO) est constituée principalement d'hydrocarbures aromatiques, puis d'acides et de bases de goudrons. Le pentachlorophénol (PCP) est constitué principalement, comme son nom l'indique, de pentachlorophénol, mais aussi d'autres produits de chlorophénol ainsi que de produits dérivés. L'arséniate de cuivre ammoniacal (ACA) et l'arséniate de cuivre et de chrome (ACC) contiennent tous les deux de l'arsenic et du cuivre, mais respectivement de l'ammoniaque et du chrome. L'ACC remplace de plus en plus le PCP et l'ACA est de moins en moins utilisé depuis les trois dernières décennies (Brudermann, 1999). L'ACC demeure l'agent de préservation le plus utilisé au Canada et au Québec. En 1999, l'ACC représentait 82 % du volume de bois traité

produit au Québec. Il a été principalement utilisé pour des usages résidentiels tels que le terrassement et l'aménagement paysagers. Cependant, l'utilisation de l'arsenic, qui est un cancérigène pour l'homme, inquiète les organismes de santé publique. Santé Canada et l'EPA n'ont pas été en mesure de prouver que l'ACC comporte un risque inacceptable pour la population et l'environnement (Santé Canada, 2002). Néanmoins, un accord volontaire des fabricants d'agents de préservation limite l'utilisation de l'ACC à des usages strictement industriels (Santé Canada, 2002). Ainsi, depuis le 31 décembre 2003, aucun bois traité à l'ACC ne doit être vendu pour le secteur résidentiel. Les nouveaux agents de remplacement de l'ACC sont le cuivre alcalin quaternaire (CAQ) et le cuivre d'azole (CA).

## **1.2 Les rebuts de bois**

Les multiples utilisateurs génèrent chaque année des quantités importantes de rebuts de bois. Ces matières ligneuses ont subi toutes sortes de modifications au cours de leur vie. Les résidus de bois peuvent avoir été traités, peints, teints, enduits de colle, moisiss par les champignons, contaminés par les substances physiques (métaux et plastique) ou vierges.

L'utilisation du bois par les trois secteurs d'activités (municipal, ICI et CRD) occasionne une génération de résidus spécifiques. Les rebuts de bois générés par le secteur municipal résultent de l'activité normale de la population. Par exemple, les citoyens un peu plus bricoleurs que d'autres rénovent eux-mêmes leurs habitations faisant en sorte de produire des résidus encombrants tels que le bois. Le secteur ICI, constitué d'industries, de commerces et d'institutions génère principalement des produits reliés à leur type d'activité comme des palettes, des rouleaux et des caisses en bois. Le secteur de CRD, représentant les entreprises de construction, de rénovation et de démolition, produit un large éventail de résidus. Par exemple, les produits de bois utilisés dans une maison (structure, porte, plancher, terrasse, etc.) sont tous des résidus potentiels. Cependant, il existe une différence dans la qualité



des rebuts de bois générés entre le constructeur, le rénovateur et le démolisseur. Les résidus issus de la démolition sont beaucoup plus souillés contrairement aux résidus issus de la construction.

En 2000, les rebuts de bois ont été évalués par Lesueur (2002) à 950 000 t, soit 8,75% de l'ensemble des matières générées au Québec par les secteurs CRD, ICI et municipal. En projetant les mêmes pourcentages aux trois différents types d'activités en fonction des données sur les matières résiduelles de 2004, la quantité de rebuts de bois atteint plus d'un million de tonnes (tableau 1.1).

Tableau 1.1 Bilan 2004 des matières résiduelles et des rebuts de bois au Québec (adapté de RECYC-QUÉBEC (2006) et de Lesueur (2002))

| Secteurs      | Matières résiduelles |                   | Rebuts de bois |                  |
|---------------|----------------------|-------------------|----------------|------------------|
|               | Pourcentage          | Quantité (t)      | Pourcentage    | Quantité (t)     |
| Municipal     | 32%                  | 3 609 000         | 0,7%           | 25 263           |
| ICI           | 37%                  | 4 270 000         | 7,0%           | 298 900          |
| CRD           | 31%                  | 3 509 000         | 21,5%          | 754 435          |
| <b>Totaux</b> | <b>100%</b>          | <b>11 388 000</b> | <b>9,5%</b>    | <b>1 078 598</b> |

Les valeurs sur les matières résiduelles sont issues du bilan 2004 de la gestion des matières résiduelles de RECYC-QUÉBEC, tandis que les pourcentages de rebuts de bois présents dans chaque secteur sont tirés du rapport de Lesueur (2002). Ainsi, grâce aux données plus récentes, le pourcentage de bois en 2004 est évalué à 9,5%. La dernière colonne indique les quantités estimées pour chaque secteur représentant près de 1 100 000 t de rebuts de bois.

Sachant que ces rebuts de bois proviennent d'une multitude d'utilisateurs/consommateurs, il est essentiel d'évaluer l'impact de l'industrie du bois traité sur les caractéristiques de ces résidus. En effet, les produits de consommation de bois traité transitent vers de nombreux intermédiaires avant d'arriver aux consommateurs, tandis que les produits industriels sont destinés directement à l'utilisateur final. Il est alors beaucoup plus facile de repérer les produits industriels que les produits de consommation qui se fondent dans le cycle de consommation.

Afin de quantifier le bois traité pouvant se retrouver dans les rebuts de bois, les études recensant la production et la consommation ont été analysées. La première étude porte sur le « programme évaluation 2000 d'Environnement Canada pour l'industrie de la préservation du bois au Canada » (Stephens *et al.*, 2001). La deuxième, préparée par Environnement Canada (1999), porte sur les « options stratégiques pour une gestion des substances toxiques selon la LCPE provenant de l'industrie de la préservation du bois traité ».

L'étude de Stephens *et al.* (2001) a montré que l'industrie de préservation du Québec produit 21,9% du bois traité au Canada, soit 418 047 t. Le tableau 1.2 montre la production de bois traité en fonction du type d'agent de préservation et du produit offert.

Tableau 1.2 Quantité de bois traité produit au Québec en 1999 (adapté de Stephens *et al.*, 2001)

|                                       | Produits de préservation de bois |      |          |      |         |      |            |      |
|---------------------------------------|----------------------------------|------|----------|------|---------|------|------------|------|
| Produits                              | ACC (t)                          |      | CRÉO (t) |      | PCP (t) |      | Totaux (t) |      |
| Petit/gros bois d'œuvre, contreplaqué | 203 596                          | 60%  | 479      | 1%   | 30      | 0%   | 204 105    | 49%  |
| Poteaux                               | 31 642                           | 9%   | 12 202   | 23%  | 23 024  | 98%  | 66 868     | 16%  |
| Traverses                             |                                  |      | 40 530   | 76%  |         |      | 40 530     | 10%  |
| STS *                                 | 105 814                          | 31%  | 266      | 0%   | 463     | 2%   | 106 544    | 25%  |
| Totaux                                | 341 053                          | 100% | 53 478   | 100% | 23 516  | 100% | 418 047    | 100% |

\* Service de traitement seulement

Les résultats du tableau 1.2 montrent clairement que l'ACC est le produit de préservation le plus utilisé, c'est-à-dire dans 82% des cas. La moitié de la production de bois traité est reliée au *petit/gros bois d'œuvre et contreplaqué*. Le quart du bois est associé au *service de traitement seulement (STS)*. Les résultats provenant de la catégorie des *STS* sont issus des données provenant des usines qui sont en charge uniquement du traitement chimique du bois. Ainsi, les valeurs attribuées aux *STS* signifient que la destination du bois traité est inconnue (marché vaste). Les *traverses* et les *poteaux* représentent le dernier quart des produits de bois traité.

L'étude d'Environnement Canada (1999) a démontré que la consommation du bois traité au Canada représente 93,6% de sa production en 1995. Les produits de consommation et les produits industriels ont été concrètement distingués dans le

rapport. Ainsi, il devient facile de représenter l'apport potentiel du bois traité parmi l'ensemble des rebuts de bois. Le tableau 1.3 présente donc la consommation canadienne et celle estimée au Québec du bois traité pour 1995.

Tableau 1.3 Consommation canadienne de bois traité en 1995 (tiré d'Environnement Canada, 1999)

|                                           | Consommation      |                     | Pourcentage   |
|-------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------|
|                                           | Canadienne<br>(t) | Québécoise**<br>(t) |               |
| <b>Produits de consommation</b>           |                   |                     |               |
| Bois de consommation                      | 492 147           | 107 780             | 48,7%         |
| Bois FBP                                  | 3 115             | 682                 | 0,3%          |
| Autre (Bardeau, etc.)                     | 3 115             | 682                 | 0,3%          |
| Contreplaqué FBP *                        | 1 557             | 341                 | 0,2%          |
| <b>Total des produits de consommation</b> | <b>499 934</b>    | <b>109 486</b>      | <b>49,5%</b>  |
| <b>Produits industriels</b>               |                   |                     |               |
| Poteaux de ligne                          | 180 661           | 39 565              | 17,9%         |
| Bois industriel et gros bois d'œuvre      | 143 283           | 31 379              | 14,2%         |
| Traverse de chemin de fer                 | 102 790           | 22 511              | 10,2%         |
| Poteaux circulaires                       | 71 642            | 15 690              | 7,1%          |
| Pilotis                                   | 12 459            | 2 729               | 1,2%          |
| <b>Total des produits industriels</b>     | <b>510 836</b>    | <b>111 873</b>      | <b>50,5%</b>  |
| <b>Consommation totale</b>                | <b>1 010 770</b>  | <b>221 359</b>      | <b>100,0%</b> |

\* FBP : Fondation en bois permanent

\*\* Estimation : 21,9% de la valeur Canadienne

Le tableau 1.3 met en évidence les différents produits destinés à deux marchés distincts. Les produits de consommation et industriels représentent chacun la moitié de la consommation canadienne. Cependant, afin d'obtenir des résultats comparatifs pour la province de Québec, le ratio de 21,9% a été appliqué sur la consommation canadienne. Selon les estimés, le Québec a consommé plus de 200 000 t de bois, dont la moitié était destinée aux produits de consommation.

Les données issues des deux rapports (Stephens *et al.*, 2001 ; Environnement Canada, 1999) possèdent une différence d'un facteur de deux, soit 418 047 t pour 1999 et 221 359 t pour 1995. Cet écart peut s'expliquer par la chute de production de bois traité en 1995 suivie d'une augmentation pour les années suivantes. De

plus, les valeurs issues des rapports viennent de la quantité de bois produite et de celle consommée. Il est alors important d'être prudent dans l'interprétation des résultats. Néanmoins, les deux études permettent de montrer l'importance significative des produits de bois traité sur l'ensemble des rebuts de bois générés sur le territoire québécois.

La multiplicité d'utilisateur/générateur produisant des sources diffuses de différents types de rebuts de bois, représente un défi de taille pour atteindre les objectifs de la *Politique québécoise de matières résiduelles*. Une gestion spécifique appliquée aux rebuts de bois traité est très pertinente, mais lorsqu'une bonne partie du bois traité (produits de consommation) transite avec l'ensemble des autres résidus de bois, cette gestion spécifique demeure incertaine. Une gestion intégrée doit donc s'attarder sur une vision globale prenant en compte l'ensemble des résidus de bois.

En tenant compte des objectifs de la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* (MDDEP, 2000), 700 000 t (65% x 1 078 000 t) de rebuts de bois devraient être mis en valeur. Dans le bilan 2004 de gestion des matières résiduelles de RECYC-QUÉBEC (2006), les quantités de rebuts de bois récupérées sont inférieures aux objectifs visés par la Politique (tableau 1.4).

Tableau 1.4 Recensement des rebuts de bois mise en valeur (adapté de RECYC-QUÉBEC, 2006)

| Secteurs      | Type de bois               | Filières de mise en valeur | Quantité<br>(t) | Pourcentage<br>(%) |
|---------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------|
| ICI           | Résidus de bois            | Compostage                 | 112 612         | 38                 |
| CRD           | Bois                       | Récupérateur/recycleur     | 124 000         | 42                 |
| CRD et ICI    | Palettes de bois           | Récupérateur/recycleur     | 35 000          | 12                 |
| CRD           | Sciures et copeaux de bois | Récupérateur/recycleur     | 21 000          | 7                  |
| <b>Totaux</b> |                            |                            | <b>292 612</b>  | <b>100</b>         |

Le tableau 1.4 montre que 38% des résidus du bois issu du secteur de l'ICI est utilisé pour la production de compost, soit 112 612 t. Le reste des résidus de bois (62%) provenant du CRD et de l'ICI est mis en valeur dans diverses entreprises de récupération et de recyclage. Ainsi, le bilan de 2004 pour la gestion des matières

résiduelles au Québec montre que près de 300 000 t de rebuts de bois sont mis en valeur. Il est important de mentionner que les résidus utilisés pour le compostage sont probablement issus d'industries de deuxième transformation ayant des résidus de bois non contaminés.

En soustrayant les résidus de bois mis en valeur (300 000 t) à ceux générés (1 100 000 t), il y a un déficit de 700 000 t de résidus de bois. Il existe peut-être d'autres mises en valeur non répertoriées dans le bilan 2004 rendant l'écart moins grand, sans toutefois le réduire suffisamment pour ignorer le futur potentiel de ces matières. De plus, les données présentées au tableau 1.4 peuvent représenter les parties des rebuts de bois les plus facilement récupérables, soit associées aux gros générateurs ou à la nature des résidus (ex. vierge). Des efforts considérables doivent être maintenus pour retrouver, collecter et optimiser ces 700 000 t de résidus de bois.

### **1.3 L'outil de collecte**

L'outil de collecte étudié connaît une ascension fulgurante depuis les dernières années au Québec. Les écocentres/déchetteries sont des établissements recueillant des résidus encombrants non amassés par la collecte sélective. Le nombre de ces établissements a subi une forte croissance entre 2003 et 2005 passant d'une quarantaine à plus de soixante-dix écocentres (Gravel *et al.*, 2005). La liste des résidus acceptés inclut le bois, la ferraille, les débris de construction, rénovation et démolition, la brique, le béton, les plastiques, les caoutchoucs, les résidus domestiques dangereux, les électroménagers, etc. Bien que le terme « écocentre » est typiquement québécois, le concept n'est pourtant pas né au Québec, mais bien en France. En fait, le concept a été acheté de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) par RECYC-QUÉBEC (Leblanc, 2005). Il devient nécessaire de prendre en compte le concept de « déchetterie » des précurseurs français avant d'analyser en profondeur des écocentres québécois.

### 1.3.1 *Les déchetteries françaises*

Les déchetteries françaises ont vu le jour suite à la loi du 15 juillet 1975 obligeant « les communes à intégrer les déchets encombrants dans leur gestion des déchets ménagers » (ADEME, 1999). Ces communes sont considérées comme des petites unités administratives de territoire gérées par un maire, des adjoints et un conseil municipal. Les déchets encombrants étant exclus de la collecte traditionnelle des ordures ménagères, les déchetteries sont devenues une solution idéale pour la gestion des déchets encombrants. Entre 1986 et 1996, le parc de déchetteries est passé de 16 à 1 438 établissements (ADEME, 1998 et ADEME, 1999). Au cours des cinq années suivantes, le parc a quasi doublé passant à 2 856 déchetteries (ADEME, 2003). Afin de mieux saisir le concept des déchetteries (déchèteries) françaises qui a subi une ascension fulgurante au cours des dernières décennies, voici la définition donnée par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) :

Un espace aménagé, gardienné, clôturé où le particulier (et éventuellement l'artisan et le commerçant) peut apporter ses déchets qui ne peuvent pas être collectés de façon traditionnelle par les services de ramassage des ordures ménagères en raison de leur taille (mobilier, literie, gros électroménager...), de leur quantité (gravats, déchets verts) ou de leur nature (huiles usagées, batteries, produits de bricolage ou d'entretien, piles bouton...). Lieu d'apport, la déchèterie ne constitue pas l'exutoire définitif des déchets, ni même le lieu de leur transformation. Elle joue par définition un rôle de transit et d'orientation. C'est un outil de collecte. Le terme « déchèterie » fait l'objet d'une marque déposée propriété de l'ADEME. (ADEME, 2003)

En 1996 et en 2002, deux enquêtes exhaustives à l'échelle nationale ont été menées par l'ADEME afin de mieux connaître les déchetteries françaises et leurs évolutions. Plusieurs facteurs ont été étudiés en profondeur. Certains facteurs sont d'autant plus intéressants à décrire que d'autres dans le cadre de la présente recherche sur les rebuts de bois.

Avec l'expertise cumulée, il a été possible de faire une caractérisation nationale des matières résiduelles. La figure 1.1 présente donc la composition des résidus regroupés en cinq catégories de matières.

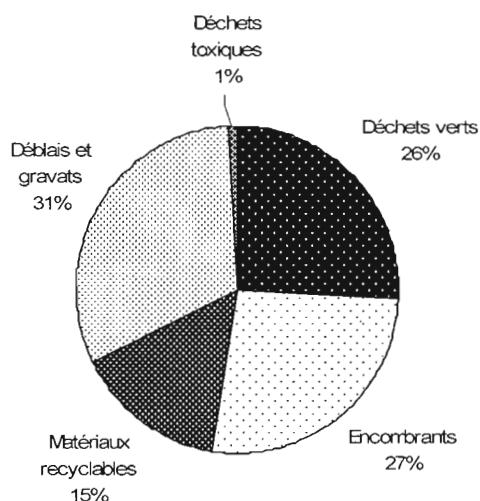


Figure 1.1 Composition des déchets collectés en déchetteries en 2001 (ADEME, 2003)

Cinq principaux types de matières sont ressortis de la caractérisation des matières. Les *déblais et gravats* (31%) représentent la plus imposante catégorie suivie de très près par les *encombrants* (27%) et les *déchets verts* (26%). Les matières sont aussi composées de 15% de *matériaux recyclables*. En dernier, mais non les moindres, les *déchets toxiques* constituent 1% des matières.

En tenant compte uniquement de 990 déchetteries existantes en 1996 et en 2001, l'ADEME a été en mesure d'évaluer l'évolution entre les différentes catégories de matières résiduelles. Il n'en résulte aucune variation significative entre les différentes catégories pour cette période de temps. Ainsi, les matières résiduelles apportées en déchetteries sont toujours en mêmes proportions.

En général, peu de variations dans les définitions des catégories ont été constatées durant les deux enquêtes menées, mis à part les différents types rebuts de bois qui



sont plus disparates dans la classification de 2001 contrairement à 1996. Par ailleurs, en absence de données spécifiques pour les rebuts de bois en 2001, les données de 1996 ont été analysées plus en détail. L'enquête de 1996 montre des définitions différentes à celle de 2001, rendant la classification des rebuts de bois plus explicite. Suivant la même logique, la classification de 1996 des matières résiduelles est présentée dans le tableau 1.5.

Tableau 1.5 Classification des matières résiduelles selon l'ADEME (ADEME, 1998)

| Familles de déchets                                        | Catégorie                   | Sous catégorie                             |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| Déchets verts                                              | -                           | -                                          |
| Gravats et inertes<br>terre, pierre                        | -                           | -                                          |
| Autres<br>encombrants                                      | Bois, textile et pneu       | Bois                                       |
|                                                            |                             | Textile                                    |
|                                                            |                             | Pneu                                       |
|                                                            | Métaux                      | -                                          |
|                                                            | Équipements<br>ménagers     | -                                          |
|                                                            | Tout-venant*                | -                                          |
| Matériaux<br>recyclables issus<br>des ordures<br>ménagères | Tout-venant*<br>incinérable | -                                          |
|                                                            | Papier-Carton               | Carton                                     |
|                                                            |                             | Papier                                     |
|                                                            |                             | Papier-carton en<br>mélange                |
|                                                            | Verre                       | -                                          |
|                                                            | Plastique                   | Bouteilles plastiques<br>Autres plastiques |
| Déchets ménagers<br>Spéciaux                               | Emballages                  | -                                          |
|                                                            | Batteries                   | -                                          |
|                                                            | Peintures                   | -                                          |
|                                                            | Huiles minérales            | -                                          |
|                                                            | Huiles végétales            | -                                          |
|                                                            | Autres                      | -                                          |

\* Le « tout venant » est la catégorie de tri par défaut dans une déchetterie. L'utilisateur y dépose les déchets autorisés qu'il n'a pu répartir dans les autres contenants.



La classification des matières regroupe les mêmes classes de matières identifiées à la figure 1.1. Cette classification aide à mieux visualiser la perception du tri dans les déchetteries en inculquant la notion de catégorie et de sous catégorie.

Chaque déchetterie possède un niveau de triage très variable. Le tri constitue à une séparation des matières en diverses catégories. Ce mode de traitement des matières résiduelles permet d'obtenir des éléments regroupés pouvant être mis en valeur. Le tri effectué dans les déchetteries est variable dû au nombre de conteneurs présents sur le site. En fait, plus une déchetterie possède des conteneurs recueillant des classes de matières résiduelles, plus le niveau de triage est élevé. Afin de présenter cette variabilité de tris dans les déchetteries françaises, une des catégories où l'on retrouve des rebuts de bois a été sélectionnée. Cette classe constitue celle regroupant le textile, le bois et les pneus. Les données de l'enquête de 1996 montrent tous les tris possibles entre ces trois éléments. Il en va de même que cette divergence de tris provoque une mise en valeur distincte des résidus.

Tableau 1.6 Tris proposés de la classe « bois, textile et pneus » dans les déchetteries françaises (ADEME, 1998)

| Tris proposés<br>Catégorie : « bois, textile et pneus » | Déchetteries proposant ce tri |      |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
|                                                         | Nombre                        | %    |
| Bois, textile et pneu                                   | 58                            | 4,0  |
| Textile et bois                                         | 128                           | 8,9  |
| Pneu et bois                                            | 85                            | 5,9  |
| Textile et pneu                                         | 84                            | 5,8  |
| Bois seul                                               | 196                           | 13,6 |
| Pneu seul                                               | 153                           | 10,6 |
| Textile seul                                            | 139                           | 9,7  |
| Total de la catégorie                                   | 843                           | 58,6 |
| Total triant du bois seul ou en mélange                 | 467                           | 32,4 |

La variété des tris proposée s'évalue à quatre possibilités pour les résidus de bois se retrouvant dans cette catégorie. La somme de ces combinaisons représente seulement 32,4% de toutes les déchetteries françaises. Cela signifie que la balance

des déchetteries, soit près de 67,6%, dispose leurs rebuts de bois dans d'autres catégories. Ces deux autres catégories représentent celle acceptant toute sorte de résidus (tout-venant) et celle des résidus incinérables (tout-venant incinérable).

Les enquêtes de l'ADEME montrent suffisamment d'information pour dresser un portrait général des matières collectées. Cependant, les informations à ce qui a trait aux rebuts de bois exclusifs sont limitées. Le tableau 1.7 montre les quantités collectées en déchetteries durant l'année 1996, tout en incluant le bois amassé dans la catégorie du « textile, bois et pneus ».

Tableau 1.7 Quantités collectées en déchetteries en 1996 (ADEME, 1998)

| Matières collectées                 | Quantité<br>(tonne) | Pourcentage<br>(%) |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Gravats et inertes                  | 1 220 600           | 32,2               |
| Tout-venant                         | 914 100             | 24,1               |
| Déchets verts                       | 726 300             | 19,1               |
| Métaux                              | 261 800             | 6,9                |
| Bois                                | 118 500             | 3,1                |
| DMS (excluant huile minérale)       | 101 800             | 2,7                |
| Huile minérale                      | 69 300              | 1,8                |
| Papier carton                       | 157 900             | 4,2                |
| Équipements ménagers                | 112 100             | 3,0                |
| Verre                               | 81 500              | 2,1                |
| Autres (pneus, textile, emballages) | 29 500              | 0,8                |
| <b>Total</b>                        | <b>3 793 400</b>    | <b>100,0</b>       |

L'enquête de 1996 montre que le bois correspond à 3,1 % des matières collectées, ce qui représente un pourcentage relativement faible. Par contre, il faut préciser que les classes du « tout-venant incinérable » et du « tout-venant » peuvent contenir des rebuts de bois, puisqu'en fait plus du deux tiers des déchetteries utilisent ces modes de tri. Alors, comme les 118 500 t de bois collectés correspondent à 3,1 % des déchetteries, la quantité estimée pour 100% des établissements peut être évaluée à plus de 365 000 t. Ainsi, les matières résiduelles sont constituées de 9,6% de rebuts de bois au lieu de 3,1%.

Le rôle de transit et d'orientation que jouent les déchetteries mène à différents modes de disposition des matières résiduelles. Les rebuts de bois récupérés dans la catégorie du « textile, bois et pneus » ont été disposés de différentes façons. Le tableau 1.8 illustre les différents modes de disposition tout en incluant les proportions des rebuts.

Tableau 1.8 Distribution des rebuts de bois amassés dans les déchetteries françaises (ADEME, 1998)

| Destination des rebuts |                                          | Quantité<br>(tonne) | %          | %          |
|------------------------|------------------------------------------|---------------------|------------|------------|
| Valorisation - matière | Recyclage                                | 24700               | 20,8       | 29,3       |
|                        | Compostage                               | 1700                | 1,4        |            |
|                        | Filières locales originales              | 6600                | 5,6        |            |
|                        | Autre                                    | 1700                | 1,4        |            |
| Valorisation - énergie | Incinération                             | 20500               | 17,3       | 17,3       |
|                        | Incinération sans récupération d'énergie | 3600                | 3,0        | 3,0        |
| Stockage               | Décharge classe 2                        | 40200               | 33,9       | 38,3       |
|                        | Décharge classe 3                        | 5200                | 4,4        |            |
| Filières non-conformes | Brûlage                                  | 8200                | 6,9        | 9,2        |
|                        | Décharge Brute                           | 2700                | 2,3        |            |
| Autres destinations    | En attente valorisation                  | 400                 | 0,3        | 2,9        |
|                        | Autre                                    | 3000                | 2,5        |            |
| <b>Total</b>           |                                          | <b>118500</b>       | <b>100</b> | <b>100</b> |

Le portrait que dressent ces données montre que la mise en décharge (38,3%) demeure le mode le plus important dans la disposition des rebuts de bois. Suivi du recyclage (20,8%) et de l'incinération avec valorisation énergétique (17,3%). L'autre point intéressant se rapporte aux filières non-conformes totalisant 9,2 % des résidus de bois. Malgré le rôle des déchetteries françaises à être l'outil de transit et d'orientation des déchets, les constats effectués suite aux données du tableau 1.8 dévoilent une incohérence dans le choix du devenir des résidus de bois. La

compilation des rebuts de bois acheminés aux différents types de stockage, aux filières non-conformes et à l'incinération sans récupération de l'énergie totalise 50,5 %. Puisque cette catégorie représente seulement le tiers des rebuts de bois, il devient intéressant de survoler le devenir des autres catégories où l'on retrouve les deux tiers des résidus de bois (tableau 1.9).

Tableau 1.9 Devenir des deux catégories de matières contenant du bois (ADEME, 1998)

| Destination des matières      |                                          | Catégories       |                         |
|-------------------------------|------------------------------------------|------------------|-------------------------|
|                               |                                          | Tout venant      | Tout-venant incinérable |
|                               |                                          | %                | %                       |
| Valorisation - matière        | Recyclage                                | 2,4              | 0,0                     |
|                               | Compostage                               | 0,2              | 0,0                     |
|                               | Filières locales originales              | 0,2              | 1,6                     |
|                               | Autre                                    | 0,1              | -                       |
| Valorisation - énergie        | Incinération                             | 1,6              | 48,4                    |
|                               | Incinération sans récupération d'énergie | 0,2              | 35,1                    |
| Stockage                      | Décharge classe 2                        | 82,4             | 9,5                     |
|                               | Décharge classe 3                        | 5,3              | 0,4                     |
| Filières non-conformes        | Brûlage                                  | 0,3              | 3,3                     |
|                               | Décharge brute                           | 2,9              |                         |
| Autres destinations           | En attente valorisation                  | -                | -                       |
|                               | Autre                                    | 4,5              | 1,7                     |
| <b>Total des pourcentages</b> |                                          | <b>100,0</b>     | <b>100,0</b>            |
| <b>Total des matières</b>     |                                          | <b>843 900 t</b> | <b>70 400 t</b>         |

Les rebuts de bois et les autres matières incorporées dans ces catégories ont un cheminement très clair. Le *tout-venant* est dirigé à 87,7 % dans les sites d'enfouissement. Dans la catégorie du *tout venant incinérable*, le mode d'incinération est utilisé pour 83,5 % des matières où pour seulement 48,4 % des résidus, il y a valorisation de l'énergie.

### 1.3.2 *Les écocentres québécois*

En 2007, 92 écocentres ont été répertoriés sur l'ensemble du territoire québécois (voir annexe A). En comparant le nombre d'établissements de 2007 à celui de 2004, ce dernier a doublé. Cependant, il existe très peu de documentation complète sur les écocentres québécois. La popularité récente de ce type de services est probablement la raison du manque de publication associée aux écocentres. Seulement deux rapports ont été répertoriés, l'un portant sur les écocentres montréalais et l'autre sur l'ensemble des écocentres québécois. Élaboré pour les gestionnaires des écocentres, le rapport de Le Guen (2005) sur les écocentres montréalais relève des informations générales, des informations sur la sécurité, sur l'entretien et sur les résidus acceptés ou non. Publiée en 2005, l'étude de Leblanc repose sur l'ensemble des écocentres québécois. Les statistiques issues de cette recherche aident à mieux caractériser le parc d'écocentres québécois.

L'écocentre peut être constitué de plusieurs composantes telles qu'un pavillon d'accueil, un abris de résidus domestiques dangereux (RDD), un entrepôt de réemploi et des conteneurs de disposition. Par ailleurs, d'autres caractéristiques de fonctionnalité viennent se jumeler aux structures existantes telles que le taux de mise en valeur, la quantité reçue de matières résiduelles, la clientèle admissible. Le tableau 1.10 présente un comparatif entre les différents éléments se retrouvant dans les écocentres montréalais et québécois.

Tableau 1.10 Structures et caractéristiques des écocentres montréalais et québécois (tiré de Panet, 2005, Leblanc, 2005 et Le Guen, 2005)

| Origine des écocentres:                     |                        |                                                  |
|---------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|
| Nb. d'éco. visé par l'étude                 | Montréalais (6)        | Québécois (60)                                   |
| <b>Structures:</b>                          |                        |                                                  |
| Pavillon d'accueil                          | 100%                   | 43,30%                                           |
| Plate formes surélevée                      | 100%                   | 83,3%                                            |
| Pictogramme d'identification des conteneurs | 100%                   | 91,7%, mais 75% jugent les pictogrammes adéquats |
| Entrepôt de réemplois                       | 83%                    | 55%                                              |
| Entrepôt de RDD                             | 100%                   | 70%                                              |
| <b>Caractéristiques:</b>                    |                        |                                                  |
| Propriété de l'établissement                | 100% publique          | 75% publique                                     |
| Taux de mise en valeur                      | 66% en 2004            | 50%                                              |
| Matières recues                             | 11260 t / éco. en 2004 | 2 500 t / écocentre                              |
| Registre de la clientèle                    | 100%                   | 68,3%                                            |
| Clientèle acceptée:                         |                        |                                                  |
| Résident                                    | 100%                   | 100%                                             |
| PME (entrepreneur)                          | 100%                   | 76,7%                                            |
| Tarification:                               |                        |                                                  |
| Résident                                    | 100% gratuit*          | 45% gratuit* et 23,3% partiellement gratuit      |
| PME (entrepreneur)                          | 33% gratuit*           | 8,3% gratuit                                     |
| Accompagnement du tri par un préposé        | 100%                   | 83,3%                                            |
| Horaire hivernale                           | 100% ouvert            | 75% ouvert                                       |

\* Certaines exceptions dans des cas d'usage élevé des services.

Les paramètres présentés dans le tableau 1.6 dressent bien le portrait des écocentres montréalais et québécois. De façon générale, les écocentres montréalais possèdent des structures et des caractéristiques supérieures à l'ensemble des écocentres québécois. Évidemment, cette supériorité peut s'expliquer par l'achalandage élevé à Montréal contrairement à certaines régions du Québec. La quantité de matières résiduelles est un très bon indicateur de l'ampleur de l'écocentre. Ainsi, en comparant le tonnage moyen de Montréal (11 260 t) à l'ensemble du Québec (2 500 t), il est d'avis qu'il existe une très grande différence de taille parmi l'ensemble des écocentres québécois. Ainsi, même si tous les écocentres québécois ne ressemblent pas tous à ceux de la grande métropole, une photographie est présentée à la figure 1.2 pour visualiser ce concept.



Figure 1.2 Écocentre montréalais (Panet, 2005)

Différents débouchés de mise en valeur s'offrent aux rebuts de bois recueillis dans les écocentres. L'étude de Leblanc (2005) a permis d'établir les taux des différents débouchés privilégiés dans les écocentres québécois. Le tableau 1.11 présente les résultats spécifiquement sur les différents types de rebuts de bois.

Tableau 1.11 Débouchés privilégiés des rebuts de bois par les écocentres

|                               | Types de rebuts de bois |              |               |
|-------------------------------|-------------------------|--------------|---------------|
|                               | Bois                    | Bois traité  | Résidus verts |
| <b>Débouchés privilégiés:</b> |                         |              |               |
| DMS et LES                    | 17 %                    | 25 %         | 10 %          |
| Utilisés sur place            | 0 %                     | 0 %          | 3 %           |
| Réemploi                      | 15 %                    | 13 %         | 0 %           |
| Recyclage                     | 22 %                    | 10 %         | 3 %           |
| Valorisation/compostage       | 18 %                    | 17 %         | 45 %          |
| Matières non acceptées        | 0 %                     | 3 %          | 15 %          |
| ND                            | 28 %                    | 32 %         | 23 %          |
| <b>Total</b>                  | <b>100 %</b>            | <b>100 %</b> | <b>100 %</b>  |

(tiré de Leblanc, 2005)

Les résultats du tableau 1.11 laissent entrevoir un manque de mise en valeur pour les résidus acheminés à l'enfouissement. De plus, un pourcentage important est attribué à la catégorie « ND » désignant une non-disponibilité. L'interprétation de cette catégorie est toutefois confuse. Le réemploi, le recyclage et la valorisation /compostage représentent des mises en valeur à encourager au détriment de l'enfouissement. De plus, les résultats exposent une différence dans le devenir des divers types de rebuts de bois. Afin de prendre en compte les avantages et les inconvénients de l'un ou l'autre des différents débouchés, ceux-ci sont présentés dans la section suivante.

## **1.4 Les filières de gestion des résidus de bois**

Le degré de mise en valeur pour les rebuts de bois de chaque filière est très large. Toutes filières possèdent des points forts et faibles. Cependant, elles ne sont pas en tout point égales au niveau de leur degré d'optimisation des résidus. En effet, certaines filières sont présentées parce qu'elles apportent une solution pour disposer de ces déchets. Bien que très peu de mises en valeur des résidus sont effectuées, grâce à elles, ces résidus ne se retrouvent pas éparpillés un peu partout.

Le principe des 4R-VD (Hausler, 1999), découlant du principe des 3RV-E du MDDEP (2000), correspond à l'application de la hiérarchie de la réduction, la récupération, la réutilisation, le recyclage, la valorisation et la disposition. Ce principe permet de redonner un ordre de priorité d'action afin d'utiliser adéquatement les ressources naturelles. Cependant, ce principe donne une référence théorique à l'ordre de priorité accordé. En pratique, il est parfois nécessaire de remettre l'ordre en question si les impacts engendrés par un mode plutôt qu'un autre s'avèrent plus logiques. Par exemple, les activités occasionnées par le recyclage d'une matière peuvent engendrer plus d'impacts négatifs (ex. le transport) que la valorisation. La terminologie utilisée par le principe des 4R-VD a été utilisée pour présenter les



divers modes de mise en valeur des matières résiduelles, soient le recyclage, la valorisation et la disposition.

#### *1.4.1 Le recyclage*

Les activités de recyclage transforment la matière résiduelle en un nouveau produit de consommation utile. Le recyclage des rebuts de bois aide à remettre en état une partie du morceau ligneux afin d'obtenir une nouvelle pièce de bois. Sachant que le bois se décompose naturellement, le recyclage appliqué à cette matière est limitée. En fait, le nombre d'activité de recyclage effectué sur le même produit est restreint puisque celui-ci se dégrade selon certaines conditions et avec le temps.

#### *1.4.2 La valorisation*

Il existe différentes valorisations des résidus ligneux pouvant être distinctes par leur débouché, soit celle agricole, énergétique (cogénération et industrielle) et mixte.

##### **Agricole (compostage)**

Le compostage est un moyen naturel de recycler la matière organique par un processus de décomposition oxygéné. Les matières organiques donnant un excellent compost sont les résidus alimentaires, les feuilles, le papier, le bois, le fumier et les résidus agricoles (Antler, 2005). Il est important d'équilibrer les matières organiques afin d'assurer une quantité de carbone et d'azote en bonne proportion (Antler, 2005). Le compostage ne génère pas de méthane puisque la décomposition s'effectue en situation d'aérobie (RECYC-QUÉBEC, 2005). Le produit fini du compostage est le compost qui est un très bon amendement pour les terres agricoles. Le bon compost n'est pas porteur de maladie, puisque l'activité microbiologique présente se passe à des températures pouvant aller jusqu'à 70°C, température à laquelle les pathogènes sont détruits (RECYC-QUÉBEC, 2005). RECYC-QUÉBEC a recensé 38 installations de sites de compostage en 2002 à la grandeur du Québec. En 2002, le compost écoulé au Québec correspondait à plus de 430 000 tonnes (CRIQ *et al.*, 2003). Avec l'augmentation de matières

putrescibles récupérées dans le cadre de la *Politique québécoise*, la quantité de compost produite devrait augmenter au cours des prochaines années. Cependant, il existe une certaine ignorance vis-à-vis des débouchés à long terme d'une augmentation de la production du compost. Ainsi, la rentabilité de l'industrie pourrait être compromise.

## **Énergétique**

### *Cogénération:*

La cogénération est un processus récupérant l'énergie thermique. Cette énergie est transformée sous la forme de vapeur pour le chauffage ou en une énergie mécanique servant à produire de l'électricité (Brodhag *et al.*, 2004). La cogénération est donc associée directement à la valorisation des biogaz des sites d'enfouissement, à la chaleur produite par l'incinération ou par les centrales thermiques. Cependant, l'incinération et l'enfouissement ne représentent pas réellement des modes de valorisation puisqu'ils ne sont associés à aucune production de bien, mais seulement à l'utilisation de l'énergie pour minimiser leurs pertes.

Les centrales thermiques ont été conçues pour la production d'électricité. Auparavant, les combustibles étaient essentiellement des matières premières telles que les combustibles fossiles. La protection de l'environnement amène l'utilisation de matières résiduelles comme combustible, comme c'est le cas pour les usines de Boralex aux États-Unis utilisant les résidus de bois (Le Guen, 2005 ).

### *Industrielle*

Le ciment est un produit se retrouvant dans de vastes domaines, passant de la fondation d'une maison, de la structure d'un bâtiment et de la construction d'un pont ou d'une route. Il existe 17 cimenteries au Canada possédant une capacité annuelle de production de 14,1 millions de tonnes de ciment clinker (Ressources naturelles Canada, 2001). La consommation d'énergie représente près de 35 % des coûts de

production du ciment (Association canadienne du ciment, 2006). Ayant un produit fini indispensable, l'industrie a su améliorer sa performance environnementale en développant des technologies écoénergétiques. En appliquant le principe de l'écologie industrielle, les cimenteries utilisent désormais des matières résiduelles comme substituant de matières combustibles. Les matières résiduelles utilisées sont des pneus, des huiles usées, des caoutchoucs, des boues de stations d'épuration et des rebuts de bois traité ou non (Association européenne du ciment, 1997; Association canadienne du ciment, 2006). Plusieurs particularités des fours à ciment permettent d'obtenir une valorisation sécuritaire telle que la température élevée (2 000°C à la flamme), le long temps de séjour, les conditions d'oxydation, l'inertie thermique élevée, le milieu alcalin, la rétention des cendres dans le clinker et l'alimentation continue en combustible (Association canadienne du ciment, 2006 ; Hausler, 1997). Les composés organiques sont détruits et les composés inorganiques sont captés avant qu'ils ne se retrouvent dans l'environnement (Goyer, 1998 ; Dussault, 2004). Au Québec, la cimenterie *Ciment St-Laurent* à Joliette est autorisée à utiliser des rebuts de bois traité pour des fins énergétiques (Hausler, 1997).

### **Mixte : la méthanisation**

La méthanisation est un procédé de dégradation naturelle de matière organique par une flore microbiologique en absence d'oxygène (Solagro, 2003). La méthanisation produit un compost et un biogaz composé de méthane à près de 60%. Suite à la méthanisation, le digestat doit être soumis à des conditions d'affinement et d'aérobie tel que le compostage traditionnel pour la production de compost (Prévot, 2000). Cette filière de valorisation peut être compétitive par rapport au compostage si le tonnage dépasse 20 000 t/an et offre certains avantages comme la diminution de l'occupation des sols, le contrôle olfactif et la production d'énergie (Prévot, 2000). Cependant, ce type de technologie n'est pas disponible sur le marché québécois.

### 1.4.3 *La disposition/élimination*

Selon le principe des 4R-VD, la disposition consiste à remettre les résidus sous une forme naturelle et stable dans le cycle biogéochimique de la terre (Hausler, 1999). En fait, la disposition permet de refermer la boucle du cycle de l'exploitation des matières. À son sens propre, l'enfouissement et l'incinération ne sont pas réellement des modes de disposition, mais plutôt d'élimination. D'ailleurs, le but de l'enfouissement et de l'incinération est de se débarrasser des matières résiduelles, sans vraiment les remettre dans leur état naturel. Malgré tout, ils sont donc faussement associés à des modes de disposition.

#### **L'enfouissement**

Les matières résiduelles destinées aux sites d'enfouissement représentent une problématique environnementale importante. En entassant ce type de matière dans un site d'enfouissement, les acides de décomposition naviguent à travers le cycle de l'eau tout en solubilisant les contaminants solides tels que les métaux lourds (RECYC-QUÉBEC, 2005). Ces eaux de lixiviation deviennent alors fortement contaminées. La décomposition anaérobie (sans oxygène) par les microorganismes génère des biogaz composés de dioxyde de carbone et de méthane (RECYC-QUÉBEC, 2005). On peut aussi ajouter à cela des composés traces tels que les composés azotés et soufrés ainsi que les composés organiques volatils (RECYC-QUÉBEC, 2005). Il existe 61 lieux d'enfouissement sanitaire (LES) et 59 lieux de dépôts de matériaux secs (DMS) tous autorisés et en exploitation au Québec (MDDEP, 2005a; MDDEP, 2005b). La prolongation de la durée de vie de ces sites est très importante. Les biogaz issus principalement des LES doivent être captés pour réduire les émissions des gaz à effet de serre. Il est à noter que le méthane est un puissant gaz à effet de serre et qu'il contribue 21 fois de plus au potentiel de réchauffement global que le gaz carbonique (Bliefert, 2003). Bien que les DMS soient constitués de matériaux secs et peu décomposables, peu de biogaz sont générés. Suite au captage des biogaz, ces derniers peuvent être valorisés en utilisant leur pouvoir calorifique. Dans le cas contraire, les gaz sont tout simplement brûlés ou perdus à l'air libre sans récupération de la chaleur.

**L'incinération**

L'incinération ne sert qu'à réduire en cendre les déchets afin d'en réduire le volume et la masse. L'incinération est de plus en plus reliée avec la récupération d'énergie pour le chauffage et la production d'électricité (Bliefert, 2003). Les polluants les plus associés au processus d'incinération sont les dioxines et les furannes (Bliefert, 2003). D'autres polluants, tels que les métaux et les métaux lourds, les composés organiques incluant des hydrocarbures aromatiques et les gaz générant les pluies acides sont émis lors de l'incinération (Rowat, 1999). Les températures de combustion sont de l'ordre de 900-1000°C avec un temps de séjour restreint ne permettant pas de dégrader complètement tous les composés toxiques (Environnement Canada, 1988).

## **CHAPITRE 2 : MÉTHODOLOGIE**

### **2.1 Évaluation de la situation globale (dynamique)**

La collecte de données a permis d'évaluer la gestion actuelle des rebuts de bois au Québec. Celle-ci a débuté par une recherche documentaire aidant à la compréhension de la gestion globale des matières résiduelles et celle spécifique des rebuts de bois. Elle a aussi permis d'identifier les options de mise en valeur des rebuts de bois. Les documents consultés étaient généralement d'origine québécoise permettant d'obtenir des éléments beaucoup plus justes et réels. Les informations colligées provenaient d'organismes gouvernementaux tels qu'Environnement Canada et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et RECYC-QUÉBEC. À cela, s'ajoutent les documents provenant de municipalités telles que la Ville de Montréal. Plusieurs mémoires et thèses touchant la gestion des matières résiduelles, dont celle ligneuse, ont été consultés. Afin de compléter les informations obtenues, d'autres références de sources diversifiées ont été consultées. Ces renseignements trouvés ont aidé à établir la dynamique entre les différents acteurs. Les acteurs identifiés comme étant les plus influents sont représentés par les consommateurs devenant les générateurs, les collecteurs, les trieurs, les distributeurs, les recycleurs et les valorisateurs. Suite à la diversité des générateurs de matières résiduelles, la recherche s'est orientée vers des sources de rebuts de bois beaucoup plus hétérogènes. Cette source diffuse est considérée comme étant produite par toutes sortes de générateurs.

En étudiant cette source de bois, un outil de collecte s'est retrouvé en plein dans la mire, puisqu'il permet de recueillir ces rebuts de bois hétérogènes. Sachant que les écocentres représentent un endroit où les citoyens et les petites entreprises peuvent disposer leurs rebuts de bois, et qu'ils représentent une partie importante dans le devenir de la mise en valeur de rebut de bois, une analyse plus poussée était tout à

fait pertinente. Les écocentres sont de plus en plus populaires et s'établissent dans toutes les régions du Québec. Afin de bien comprendre cet outil de collecte, une série d'entrevues semi-dirigées au niveau des dirigeants des écocentres a été effectuée.

D'autres centres ont aussi été considérés comme étant des endroits pour disposer les matières encombrantes. Cependant, ces derniers ne correspondaient pas totalement au concept d'écocentre. Par exemple, certains établissements collectent des matières encombrantes afin de les acheminer directement vers les dépôts de matériaux secs (DMS) rendant la mise en valeur des résidus absente. Par contre, plusieurs établissements ont un bilan beaucoup plus positif en optimisant la gestion des résidus, mais sans toutefois rentrer dans le concept des écocentres tel que les matières acceptées limitées, l'interdiction d'accès aux citoyens, etc. Ainsi, ces derniers centres n'ont pas fait l'objet de la présente étude. Néanmoins, ils ne sont pas exclus des finalités de la recherche.

## **2.2 Les entrevues semi-dirigées**

L'entrevue est un moyen d'obtenir de l'information qui ne se trouve nulle part ailleurs et d'établir un contact direct avec le sujet (Mace et Pétry, 2002). Une entrevue avec des questions fermées occasionne une perte importante d'information. Alors que l'entrevue semi-dirigée est constituée d'un mélange de questions fermées et ouvertes préétablies et spontanées qui se réajuste au fur et à mesure du déroulement de l'entrevue semi-dirigée (Gauthier, 2003).

Quatre entrevues semi-dirigées sur le terrain ont été effectuées pour mettre en lumière le fonctionnement des écocentres. Les écocentres choisis étaient sur le territoire de la Ville de Montréal (St-Michel, Acadie, Eadie et Rivière-des-Prairies). La rencontre avec les gestionnaires et les employés a permis de mieux saisir le fonctionnement à l'intérieur des écocentres. D'une part, l'information visuelle

obtenue n'aurait pu se transmettre par un questionnaire écrit ou oral. D'autre part, les autres renseignements fournis par les individus étaient d'une grande qualité et d'une aisance faisant ressortir des points essentiels pour l'avancement de la présente recherche. Ces entrevues semi-dirigées ont été effectuées sur le lieu d'activité des écocentres. L'entretien était composé d'un mélange de questions servant à comprendre, à qualifier et à quantifier la dynamique des rebuts de bois. Ces questions portaient sur la gestion globale de l'écocentre à celles plus précises des résidus de bois. Suite aux différentes entrevues réalisées, une étude plus poussée à l'échelle du Québec s'imposait afin d'avoir un bilan complet.

L'entrevue semi-dirigée par téléphone correspondait probablement au meilleur outil de collecte de données dans le cadre de cette recherche. Étant donné le nombre important d'entrevues à réaliser, de la durée de celles-ci (15-20 minutes) et de la dispersion géographique des entreprises, il devenait beaucoup plus efficace de choisir ce mode de collecte de données rapide et peu coûteux. L'entrevue semi-dirigée a été prise comme mode de collecte de données puisque dans l'ensemble des écocentres, il y a beaucoup de différence entre les types de gestions exercées. Au total, soixante-trois écocentres ont été rejoints grâce aux entrevues semi-dirigées sur le terrain et par voie téléphonique.

Le questionnaire téléphonique a été bâti selon des règles d'art de l'entrevue semi-dirigée tout en incluant les informations obtenues suite aux entretiens sur le terrain (voir annexe B). Les questions étaient basées sur les mêmes éléments énumérés auparavant tout en étant plus raffinées suite à la phase d'entrevues sur le terrain. Elles portaient plus spécifiquement sur le type de clientèle, le type de matières reçues, des modes de triage, des quantités de rebuts de bois amassées, des dispositions des rebuts, etc. Les entrevues avaient une certaine souplesse permettant ainsi d'avoir des informations de grandes qualités. La saturation de l'information a été la raison de la fin de la cueillette d'information. Les nombreuses répétitions d'appels pour avoir un entretien et les données très variables représentent les difficultés encourues lors de cette cueillette et de la compilation des



informations. Au total, soixante-trois écocentres ont été rejoints grâce aux entrevues semi-dirigées sur le terrain et par voie téléphonique.

## **2.3 Compilation des données et développement de l'approche intégrée**

Les informations colligées ont été compilées et triées par ordre d'importance. Un tableau a été élaboré afin d'analyser l'ensemble des résultats des entrevues par type de question et par écocentre. La compilation a permis d'établir un bilan réel des écocentres du Québec sur la gestion des rebuts de bois. Les éléments positifs et négatifs dans la gestion des rebuts de bois ont ainsi pu être mis en évidence. Par la suite, une nouvelle approche de gestion intégrée des rebuts de bois a été développée suite aux résultats des entretiens auprès du personnel des écocentres.

La méthodologie utilisée pour les traitements des données est basée sur l'analyse d'un système bien précis, le cycle de vie du bois. Les limites du système débutent par la ressource forestière jusqu'à la mise en valeur du bois devenu rebut. Le sous-système se limite au cycle de vie des rebuts de bois, tandis que le super système représente les cycles des matières. Le système est ouvert et dynamique avec son environnement. Après avoir défini les limites du système, son analyse consistait à identifier les éléments et leur interaction entre eux, tout en les reliant dans leur ensemble (De Rosnay, 1975).

Par la suite, la modélisation a permis de réunir les informations tirées de l'analyse du système pour le représenter sous la forme d'un modèle (De Rosnay, 1975). Les relations causales entre les éléments du système ont alors été fixées. Les flux dans le modèle représentent la matière résiduelle circulant dans le système. Le modèle permet donc de visualiser la situation actuelle et future du devenir des rebuts de bois. À l'état actuel du modèle présenté, le but du modèle n'est pas de présenter des équations mathématiques décrivant les flux de matières dans le système. Par

contre, il sert d'outil d'aide à la prise de décisions permettant de cibler la matière résiduelle produite par le consommateur jusqu'à la mise en valeur. L'orientation que prennent les rebuts dans le système est souvent occasionnée par des pratiques de gestion exercées dans le milieu. Le modèle permet donc de voir les conséquences de ces pratiques et donne des solutions viables de gestion afin de tendre vers un système en équilibre. Ce modèle est très malléable et peut s'adapter à tout type de résidus.

## CHAPITRE 3 : RÉSULTATS

La cueillette de données a permis de mieux connaître les écocentres québécois. Ces derniers sont conçus pour détourner les matières résiduelles des sites d'enfouissement. Ces établissements veillent au réemploi, au recyclage et à la valorisation des résidus. Cependant, de la mission des écocentres à leur gestion réelle de ceux-ci, un écart est constaté. Le portrait de ces écocentres québécois est présenté tout au long de ce chapitre.

### 3.1 La popularité des écocentres

Depuis ces dernières années, l'outil de collecte étudié, l'écocentre a connu une ascension au niveau du nombre d'établissements présent sur le territoire québécois. Cette popularité des écocentres coïncide avec la hausse de fréquentation et des matières résiduelles reçues. La fréquentation annuelle des écocentres québécois est un très bon indicateur pour mesurer l'ampleur de l'écocentre. Elle représente le nombre de visiteurs ayant eu recours à ce type de service. L'ordre de grandeur de fréquentation des 63 écocentres québécois est présenté au tableau 3.1.

Tableau 3.1 Portrait de la fréquentation annuelle des écocentres québécois

| Fréquentation annuelle                 |                 |               |
|----------------------------------------|-----------------|---------------|
| Tranches de fréquentation de visiteurs | Nb. d'écocentre | Pourcentage   |
| 35 000 et plus                         | 5               | 8%            |
| 20 000 - 34 999                        | 6               | 10%           |
| 10 000 - 19 999                        | 2               | 3%            |
| 5 000 - 9 999                          | 4               | 6%            |
| 2 000 - 4 999                          | 12              | 19%           |
| 0 - 1 999                              | 2               | 3%            |
| Inconnu                                | 32              | 51%           |
| Total                                  | 63              | 100%          |
| Synthèse                               |                 |               |
|                                        | Nb. d'écocentre | Fréquentation |
| Somme                                  | 31              | 442 019       |
| Moyenne                                |                 | 14 259        |

Les données sur la fréquentation sont regroupées sous la forme de tranche afin de mieux visualiser la répartition des valeurs entre les centres. Ainsi, les données présentées montrent un étalement du nombre de fréquentation dans l'ensemble des écocentres québécois. Elles peuvent s'étendre de 1 300 à 63 000 visiteurs. La sommation des écocentres (31) comptabilisant les visiteurs correspond à environ 440 000 visites. La moyenne représente 14 000 visites avec un écart-type supérieur à la moyenne, soit de 16 000. Cette moyenne n'est donc pas représentative de l'ensemble des écocentres.

En sachant que le nombre d'écocentres a subi une forte augmentation durant les dernières années, il devient intéressant d'évaluer la popularité à l'intérieur de ceux-ci. La figure 3.1 présente l'évolution de la fréquentation des six écocentres de la Ville de Montréal au cours de la période de 1997 à 2004.

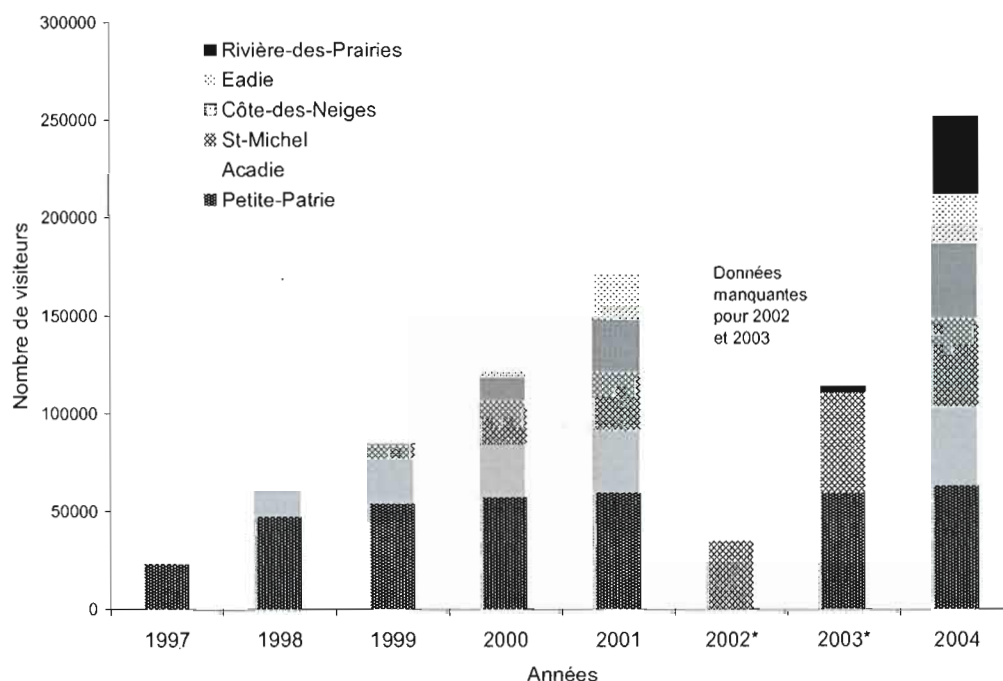


Figure 3.1 Fréquentation des écocentres de la Ville de Montréal

Cependant, certaines données sont manquantes pour 2002 et 2003. Le début de fréquentation de chaque centre indique leur date d'ouverture. L'histogramme montre une progression de la fréquentation de chacun des écocentres. Certaines années marquent une légère diminution ou une stabilisation chez le nombre de visiteurs (Petite-Patrie, Acadie et Eadie), mais celles-ci sont négligeables à comparer à l'augmentation dans les autres centres. En compilant les données, la tendance montre une croissance dans la fréquentation totale des centres de la Ville de Montréal.

Les quantités totales de matières résiduelles reçues dans ces écocentres montréalais suivent les mêmes tendances que celles de la fréquentation. La figure 3.2 présente l'évolution des tonnages reçus dans les écocentres de Montréal depuis leur ouverture sur la période de 1997 à 2004. Cependant, les données de 2002 sont incomplètes et celles de 2003 ont été complétées avec le bilan global tiré du tableau 3.2.

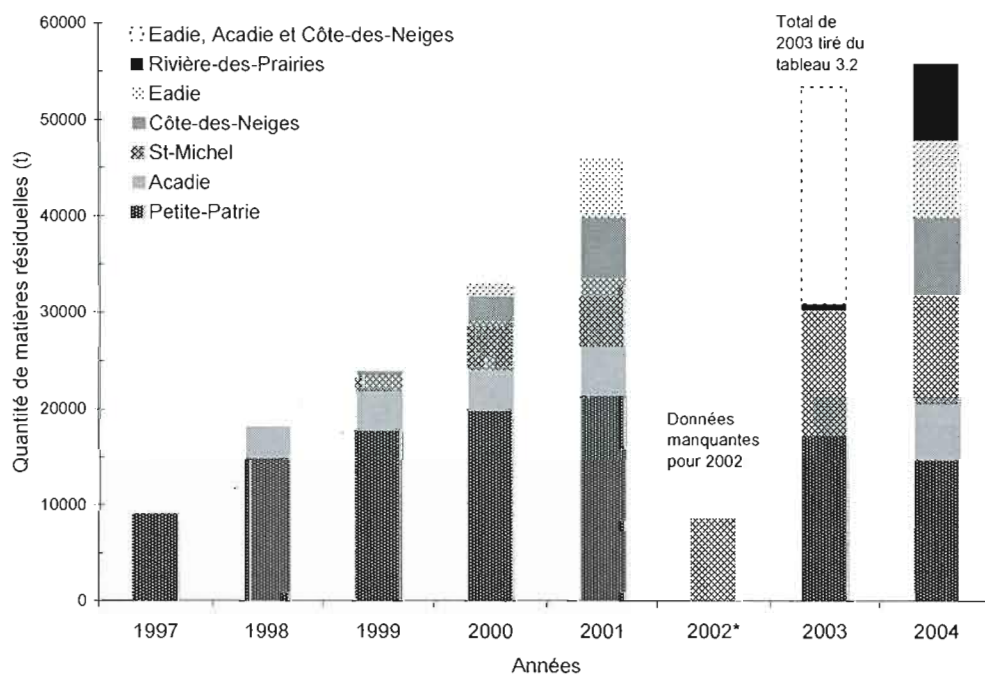


Figure 3.2 Quantité de matières résiduelles reçues dans les écocentres de la Ville de Montréal

Les deux écocentres les plus importants en terme de quantités reçues, soient Saint-Michel et de Petite-Patrie, accusent une diminution du tonnage de matières comparativement aux quatre autres écocentres. Les écocentres d'Acadie, d'Eadie et de Côte-des-Neiges possèdent une augmentation du tonnage. Les résultats sur le dernier écocentre ouvert sur le territoire montréalais, soit Rivière-des-Prairies, montre une forte croissance, mais cela n'est due qu'à l'ouverture à la fin d'année 2003 provoquant ainsi un faible tonnage pour cette même année. En somme, il y a eu une répartition du tonnage reçu au fur et à mesure que de nouveaux écocentres sont construits. En compilant le tonnage des six centres, on constate que le tonnage des matières reçues ne cesse de croître.

Selon Panet (2005), responsable de la gestion des matières résiduelles de la Ville de Montréal, les écocentres ont atteint leur capacité de traitement et ils deviennent « victimes de leur succès ». Les écocentres sont surchargés tant au niveau du nombre de visiteurs que des quantités de matières résiduelles récoltées. Cette surcharge transparaît dans le bilan des écocentres par certains ralentissements de croissance ou de baisse au niveau de la fréquentation et des matières reçues. Ainsi, la popularité de ce concept mène la Ville de Montréal vers la construction de nouveaux établissements, afin de répondre à la demande.

### **3.2 La collecte**

La collecte est un élément primordial dans la mise en valeur des matières résiduelles. L'écocentre constitue un outil idéal pour collecter toutes sortes de résidus encombrants produits par les citoyens et les PME. Deux points importants seront principalement traités dans cette sous section, soient la composition et la variation des matières collectées.

### 3.2.1 *La composition des matières collectées*

Une caractérisation des matières résiduelles a été réalisée grâce aux bilans complets de certains écocentres. Cette section présente une grille de compilation des matières reçues ainsi que la composition globale des matières résiduelles de manière à faire ressortir les principales classes de résidus. La grille de compilation des matières, présentée au tableau 3.2, est celle utilisée dans les écocentres de la Ville de Montréal. Seule le bilan annuel est présenté afin d'alléger le tableau. Le bilan mensuel sera présenté sous la forme de graphique un peu plus loin dans le chapitre.

Tableau 3.2 Grille de compilation des quantités de matières reçues par les écocentres montréalais en 2003

| <b>Matières</b>                    | <b>Quantité<br/>(tonne)</b> | <b>Pourcentage<br/>(%)</b> |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Matières non triées</b>         | <b>17 812,8</b>             | <b>33,35</b>               |
| <b>Terre</b>                       | <b>5 436,8</b>              | <b>10,18</b>               |
| <b>Roc-béton</b>                   | <b>15 008,8</b>             | <b>28,10</b>               |
| Feuilles                           | 287,7                       | 0,54                       |
| Arbres de Noël                     | 13,5                        | 0,03                       |
| Résidus verts                      | 177,1                       | 0,33                       |
| <b>Bois</b>                        | <b>10 715,4</b>             | <b>20,06</b>               |
| Carton                             | 580,7                       | 1,09                       |
| <b>Métal Ferreux</b>               | <b>1 481,3</b>              | <b>2,77</b>                |
| Pneus                              | 123,5                       | 0,23                       |
| <b>Bois réutilisé</b>              | <b>27,8</b>                 | <b>0,05</b>                |
| Batterie d'auto/piles rechargeable | 10,5                        | 0,02                       |
| Divers (réemploi)                  | 104,8                       | 0,20                       |
| Électroménagers                    | 85,5                        | 0,16                       |
| Électronique                       | 29,8                        | 0,06                       |
| Fluorescents                       | 6,9                         | 0,01                       |
| Informatique                       | 30,2                        | 0,06                       |
| Jouets                             | 8,2                         | 0,02                       |
| Livres/ disques                    | 27,7                        | 0,05                       |
| Métal non ferreux                  | 103,8                       | 0,19                       |
| Meubles                            | 73,8                        | 0,14                       |
| <b>Palettes de bois</b>            | <b>16,7</b>                 | <b>0,03</b>                |
| Papier/métal/plastique             | 313,1                       | 0,59                       |
| Peinture                           | 10,7                        | 0,02                       |
| Plastiques                         | 0,5                         | 0,00                       |
| Extincteur                         | 0,0                         | 0,00                       |
| Propane                            | 30,4                        | 0,06                       |
| <b>RDD</b>                         | <b>566,9</b>                | <b>1,06</b>                |
| Rénovation                         | 53,5                        | 0,10                       |
| Tapis                              | 1,6                         | 0,00                       |
| Vélos                              | 11,7                        | 0,02                       |
| Matelas                            | 8,3                         | 0,02                       |
| Vêtements                          | 251,0                       | 0,47                       |
| <b>Total reçu</b>                  | <b>53 410,9</b>             | <b>100,00</b>              |



Les catégories de matières mises en caractère gras représentent celles étant les plus importantes. Les *matières non triées* (33%) correspondent aux matières non désirables (aucun débouché) destinées à l'enfouissement. La *terre*, le *roc-béton* et le *bois* représentent respectivement 10, 28, et 20%. Deux autres classes ont été retenues dans les plus importantes, même si leur proportion est moindre, car elles constituent une bonne rentabilité (*métaux ferreux* : 3%) et une toxicité (*RDD* : 1%) ne pouvant être négligeable.

Les matières en surbrillance correspondent aux catégories ayant des rebuts de bois. En majorité, tous les rebuts de bois sont disposés dans un conteneur spécifique aux matières ligneuses, soit la catégorie du *bois* dans le tableau 3.2. Par contre, d'autres catégories retrouvant ces mêmes résidus sont présentes dans la grille de comptabilisation, mais chacune comptant moins de 0,3% des matières résiduelles. La plus importante de ces catégories correspond aux *résidus verts* issus principalement de travaux paysagers. La quantité recueillie est toutefois sous-estimée, car les faibles quantités reçues durant certaines périodes de l'année et le caractère putrescible résultent de l'incorporation des *résidus verts* avec le *bois*. La catégorie des *arbres de Noël* est uniquement présente après la période des fêtes. Le *bois réutilisé* et les *palettes de bois* sont des catégories représentant le réemploi. Ces matériaux sont détournés du conteneur à *bois* afin d'être mis de côté pour être donné ou revendu à prix modique à la clientèle intéressée. Évidemment, ces matières réutilisables ne sont pas systématiquement mises dans les catégories de réemploi. Toutefois, étant donné les pourcentages négligeables de certains types de matières, seulement la catégorie du *bois* a été considérée. Par contre, l'abstraction de ces derniers n'est pas reliée à la pertinence de la séparation, mais plutôt à la complexité de prendre en compte ces toutes petites quantités de rebuts puisqu'ils représentent 0,44% par rapport à 20,06% pour la catégorie du *bois*.

Afin d'alléger la présentation de la caractérisation des matières collectées, seules les catégories mises en caractères gras dans le tableau 3.2 ont été prises en considération et toutes les autres catégories de matières ont été regroupées dans

celle des *autres* résidus. Les principales classes regroupant la majorité des matières résiduelles sont présentées à la figure 3.3.

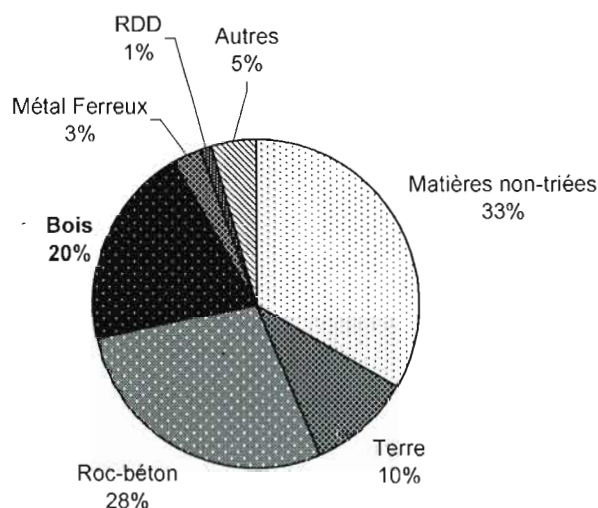


Figure 3.3 Composition globale des matières résiduelles des écocentres de la Ville de Montréal (2003)

Le *bois* occupe le troisième rang au niveau des catégories de matières. Il représente aussi le cinquième de l'ensemble des matières. De plus, une variation significative du pourcentage de bois est constatée à l'intérieur des écocentres. En 2003, les écocentres de St-Michel, de Petite-Patrie, de Rivière-des-Prairies et d'Acadie possédaient respectivement un pourcentage de bois de 17,2%, 17,3%, 19,4% et 27,3%.

Afin de vérifier si les valeurs montréalaises de la teneur en bois correspondent à d'autres écocentres ayant différents profils (taille, fréquentation, type de clientèle, milieu territorial), cinq autres écocentres du Québec ont été considérés. Les cinq cas étudiés correspondent à des écocentres ayant un bilan permettant de caractériser les rebuts de bois parmi l'ensemble des matières. Ils sont tous présentés sommairement au tableau 3.3.

Tableau 3.3 Identification des cinq écocentres étudiés

| Identification | Fréquentation<br>(visites) | Type de<br>clientèle | Ordre de grandeur<br>de la MRC (hab.) |
|----------------|----------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| 1              | 4 000                      | Résidant             | 10 000 - 20 000                       |
| 2              | 8 000                      | Résidant             | 50 000 - 100 000                      |
| 3              | 2 000                      | Résidant et PME      | 20 000 - 50 000                       |
| 4              | n.d.                       | Résidant et PME      | 100 000 - 500 000                     |
| 5              | 20 000                     | Résidant et PME      | 20 000 - 50 000                       |

Les cas 1 et 2 représentent des écocentres situés dans deux MRC voisines, mais gérés par le même organisme. Le premier cas se situe dans une MRC plus petite (10 000 - 20 000 hab.) que le deuxième (50 000 - 100 000 hab.). Les figures 3.4 et 3.5 représentent les bilans de matières de ces deux écocentres.

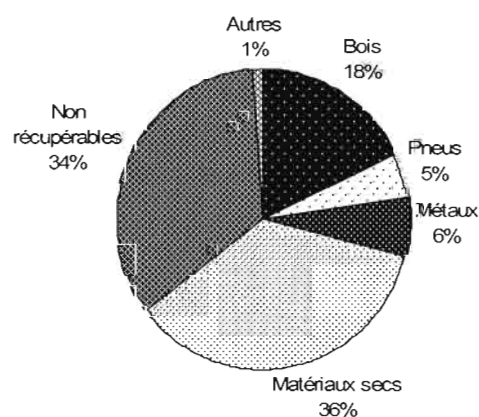


Figure 3.4 Composition des matières reçues d'un écocentre (cas 1)

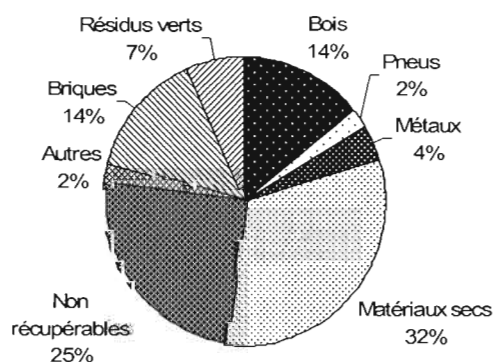


Figure 3.5 Composition des matières reçues d'un écocentre (cas 2)

À titre indicatif, le premier cas possède une fréquentation de 4 000 et le second 8 000. Les deux centres ne sont pas ouverts durant la période hivernale et leur type de clientèle est exclusivement résidentiel. Dans le cas 1, le pourcentage de bois est à 18%, tandis que le second est à 14%. Une distinction entre les deux cas réside dans la présence et l'absence de la catégorie des *résidus verts*. L'incorporation des *résidus verts* avec le *bois* fait en sorte d'augmenter le pourcentage de rebuts de bois.

Le cas 3, est situé dans une MRC ayant entre 20 000 et 49 999 habitants. Les 2 000 visites sont composées de citoyens et d'entrepreneurs. Le gestionnaire de l'écocentre stipule que 27% des matières reçues sont valorisables, et que les rebuts de bois représentent 75% de cette matière. Ainsi, il est possible d'estimer ce pourcentage à 20% puisque :  $27\% \times 75\% = 20\%$  (Figure 3.6).

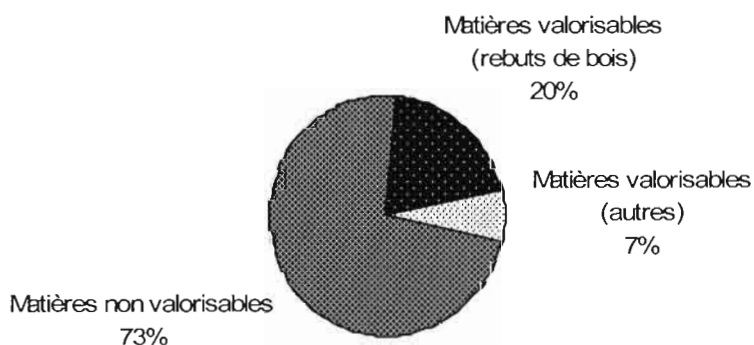


Figure 3.6 Composition des matières reçues d'un écocentre (cas 3)

Le cas 4 se situe dans une importante MRC se situant entre 100 000 et 500 000 habitants. La clientèle de cet écocentre est constituée majoritairement d'entreprises et minoritairement de citoyens. Le gestionnaire de ce lieu mentionne que les rebuts de bois représentent 25% des matières reçues.

Le cas 5 est situé loin des grands centres urbains dans une MRC comptant entre 20 000 et 49 999 habitants. Cet écocentre reçoit principalement des matières

résiduelles des entreprises que des citoyens (20 000 visites). Selon les informations obtenues sur la composition des matières, 60% des matières sont recyclables (dont 10% est constitué de bois) et 40% des matières sont non recyclables.

Les cinq cas ayant des paramètres distincts sont comparés avec les écocentres de la Ville de Montréal. Le tableau 3.4 résume les différents cas étudiés tant à Montréal que dans l'ensemble des écocentres de la province.

Tableau 3.4 Résumé de la teneur en bois de différents écocentres

| Identification<br>(no. du cas) | % de<br>bois | Fréquentation<br>/ écocentre | Type de<br>clientèle   | Ordre de grandeur<br>de la MRC (hab.) |
|--------------------------------|--------------|------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1                              | 18           | 4 000                        | Résidant               | 10 000 - 20 000                       |
| 2                              | 14           | 8 000                        | Résidant               | 50 000 - 100 000                      |
| 3                              | 20           | 2 000                        | Résidant et PME        | 20 000 - 50 000                       |
| 4                              | 25           | n.d.                         | Résidant et PME        | 100 000 - 500 000                     |
| 5                              | 10           | 20 000                       | Résidant et PME        | 20 000 - 50 000                       |
| <b>Moyenne</b>                 | <b>17,4</b>  | <b>8 500</b>                 | <b>Résidant et PME</b> | <b>-</b>                              |
| <b>Comparaison: Mtl*</b>       | <b>20</b>    | <b>42 000</b>                | <b>Résidant et PME</b> | <b>1 000 000 - 2 000 000</b>          |

\* Moyenne des 6 écocentres de la Ville de Montréal

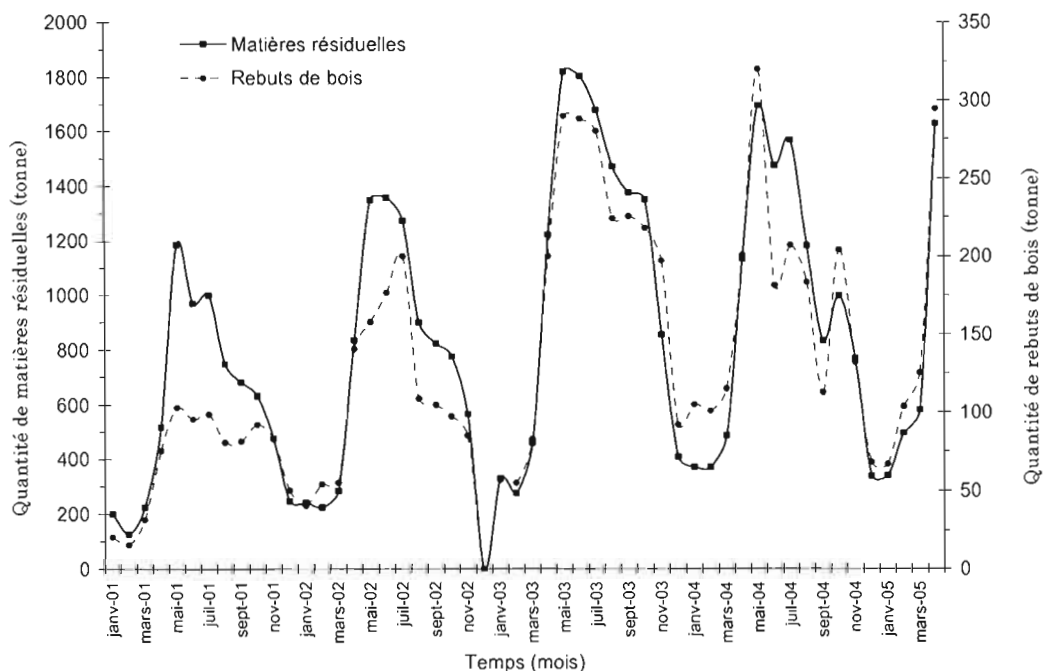
Sur le territoire montréalais et dans d'autres régions du Québec, le bois occupe toujours une place importante dans l'ensemble des matières apportées dans les écocentres. Le pourcentage de rebuts de bois extirpé des matières résiduelles varie entre 17% et 27% à Montréal et entre 10% et 25% parmi les cinq cas étudiés. La fréquentation, le type de clientèle et la région ne semblent pas avoir un effet marqué sur la composition du bois dans les matières reçues. Cependant, elles peuvent avoir un effet plus sensible ne pouvant être détecté dans l'analyse de ces résultats.

### 3.2.2 Variation de l'apport des matières résiduelles

Il est important de déterminer les fluctuations de matières afin d'être en mesure de s'adapter et de fonctionner avec ces variations. Pour ce faire, les quantités et les pourcentages des matières reçues seront analysés en fonction du temps. Plusieurs

classes de matières seront présentées dans le but d'évaluer leur relation entre les rebuts de bois.

Les écocentres de la Ville de Montréal ont été considérés lors de cette analyse dû à leur bilan mensuel complet et précis. La figure 3.7 montre la variation mensuelle des quantités de matières apportées dans l'écocentre de St-Michel au cours de janvier 2001 à avril 2005 (se référer à l'annexe C pour les autres écocentres). Deux types de tracés de matières sont présentés, soit celui des matières totales et celui des rebuts de bois.



des matières amassées dans cet écocentre. Les deux profils d'oscillation mensuelle semblent être les mêmes, ce qui porte à croire que les facteurs engendrant cette signature sont similaires. Les mêmes profils d'oscillation sont aussi présents dans trois autres écocentres (se référer à l'annexe C ; Petite-Patrie, Acadie et Rivière-des-Prairies). Sans vouloir s'éloigner des rebuts de bois, le portrait des autres classes de matières est présenté à la figure 3.8 afin de percevoir si toutes les classes répondent conjointement aux profils exposés antérieurement.

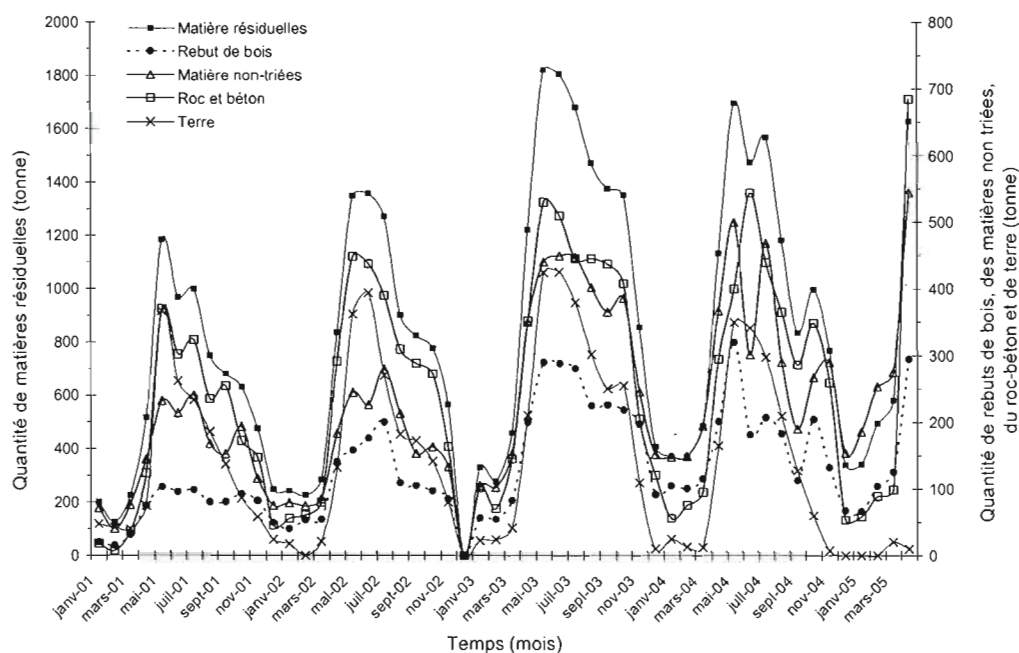


Figure 3.8 Évolution des différents types de matières apportées dans l'écocentre St-Michel

La présente figure témoigne du même portrait et donc des mêmes influences pour tous les types de classes de matières. Par contre, les tracés ne témoignent pas de toutes les variations exercées sur l'apport des matières. En plus de la variation mensuelle, il existe une variation journalière attribuée à la météorologie, aux journées de congé et de aux fins semaines, aux habitudes des gens, etc.

Compte tenu de la variation des quantités de matières apportées dans les écocentres, il devient important d'examiner cette variation en terme de pourcentage

de matières. Les premières variations sont observées grâce aux bilans annuels de quatre écocentres de la Ville de Montréal (tableau 3.5).

Tableau 3.5 Pourcentage des rebuts de bois dans les matières résiduelles des écocentres de Montréal

| Écocentres           | Pourcentage des rebuts de bois (%) |      |                    |      |                       |
|----------------------|------------------------------------|------|--------------------|------|-----------------------|
|                      | 2001                               | 2002 | 2003               | 2004 | 2005                  |
| St-Michel            | 11,8                               | 14,1 | 16,9               | 17,2 | 19,4*<br>(Janv-Avril) |
| Petite-Patrie        |                                    |      | 16,2               | 17,3 | 23,1*<br>(Janv-Mars)  |
| Rivière-des-Prairies |                                    |      | 23,3*<br>(Oct-Déc) | 19,4 | 18,5*<br>(Janv-Mai)   |
| Acadie               |                                    |      |                    | 27,3 |                       |

\* Bilan annuel non complet

Les valeurs issues d'une partie de l'année doivent être interprétées avec vigilance, car elles ne peuvent représenter le bilan annuel exact. Le tableau 3.5 montre une variation de la teneur en bois dans les matières résiduelles entre les différents écocentres. En plus, ces résultats montrent une évolution positive du pourcentage de bois dans les matières résiduelles pour les écocentres de St-Michel et de Petite-Patrie.

En reprenant les valeurs mensuelles (figure 3.9) au lieu des valeurs annuelles de l'écocentre St-Michel, d'autres variations sont observées. La figure 3.9 présente la variation du pourcentage de bois présent dans les matières totales apportées dans cet écocentre.



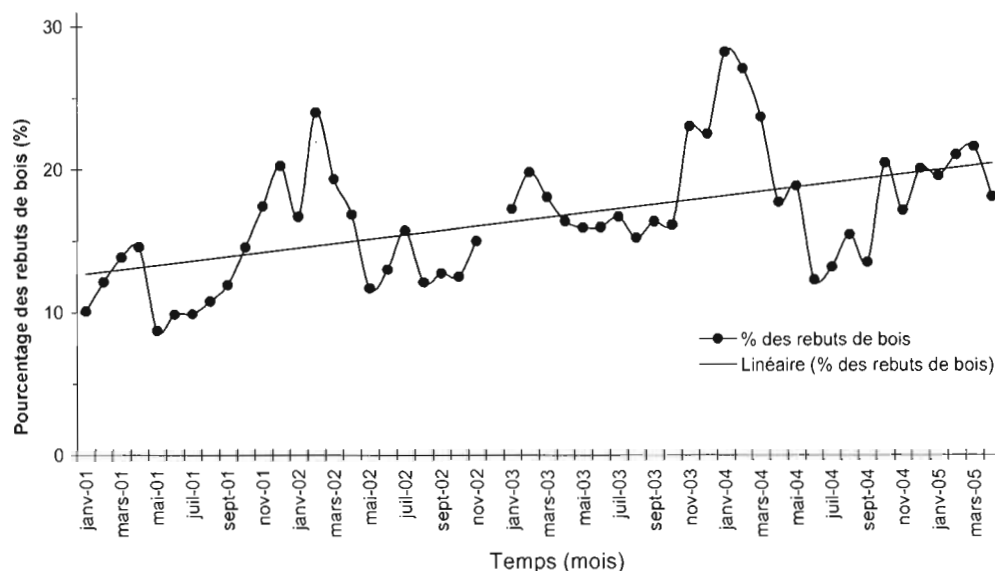


Figure 3.9 Variation du pourcentage de rebuts de bois dans les matières résiduelles totales (écocentre de St-Michel)

Cette figure met en évidence, une variation saisonnière au niveau du pourcentage des rebuts de bois avec des pointes maximales en périodes hivernales et minimales en périodes estivales. Cette variation était difficile à identifier à partir de la figure 3.7. La figure 3.9 permet aussi de voir la progression du taux des rebuts de bois dans les matières au fil du temps. Les résultats montrent un taux minimum de rebuts de bois durant les périodes estivales où pourtant on constate un pic dans l'apport en bois. Afin de vérifier cette variation chez les rebuts de bois, le tableau 3.6 synthétise le portrait des différents groupes de matières identifiées à la figure 3.3 (les graphiques des différentes matières sont présentés à l'annexe D).

Tableau 3.6 Synthèse des variations de taux pour les cinq classes de matières

| Classe de matières  | Type de variation | Période:  |           | Tendance (+/-) |
|---------------------|-------------------|-----------|-----------|----------------|
|                     |                   | maximale  | minimale  |                |
| Bois                | Mensuelle         | Hivernale | Estivale  | Croissante     |
| Terre               | Mensuelle         | Estivale  | Hivernale | Régression     |
| Roc-béton           | Aléatoire         | -         | -         | -              |
| Matières non-triées | Mensuelle         | Hivernale | Estivale  | Croissante     |
| Autres              | Mensuelle         | Hivernale | Estivale  | Régression     |

Le tableau 3.6 traite des pourcentages de *bois*, de *terre*, de *roc-béton*, de *matières non triées* et d'*autres matières* représentant 100% des matières reçues. Le constat général des différentes matières témoigne d'une variation saisonnière. Les ratios des matières sont tout le temps à l'opposé durant l'été et l'hiver. Certaines classes de matières tendent à croître (*bois*, *matières non triées*), à rester stable (*roc-béton*) ou à régresser (*terre*, *autres*). Ces résultats montrent que les apports des différents types de matières varient sur une base annuelle. Ainsi, la variation du taux des rebuts de bois est influencée par l'apport des différentes matières acceptées sur le site. Les variations durant l'année peuvent être dues, entre autres, aux changements d'activités (construction, rénovation et démolition) des citoyens et entrepreneurs. D'un autre côté, l'été représente le moment de l'année où les écocentres reçoivent les plus importantes quantités de matières. Ainsi, il peut aussi s'agir d'un changement de taux contrebalancé avec celui des matières résiduelles mises en décharge (*matières non triées*) par rapport aux rebuts de bois. En fait, les périodes d'achalandages provoquent une surcharge dans les écocentres ce qui peut avoir des conséquences sur le tri des matières. Cependant, le *bois* et les *matières non triées* ont la même signature graphique, c'est-à-dire qu'ils possèdent tous deux des minimums en périodes estivales et des maximums en périodes hivernales. Ainsi, d'après les données, les périodes d'achalandages ne sont pas responsables de la diminution du pourcentage de bois dans les matières reçues. Cependant, une caractérisation des résidus classés dans les *matières non triées* en fonction du temps, permettrait de vérifier si les différents résidus indésirables sont toujours en mêmes proportions.

### 3.3 Le triage

Le triage demeure l'un des éléments les plus importants dans la mise en valeur des résidus. Sans une séparation adéquate en fonction des débouchés, les résidus n'ont aucune valeur dans l'état où ils se trouvent. Le niveau de triage est représenté par la capacité à séparer les différentes matières amassées. Le nombre de conteneurs servant à recevoir les résidus peut différer d'un écocentre à un autre. Certains sites

ne peuvent augmenter le nombre de conteneurs dû à l'espace insuffisant. D'autres ne peuvent posséder plusieurs conteneurs puisque la fréquentation et les quantités de matières reçues sont moindres. Plusieurs types de tris sont utilisés sur le territoire québécois en fonction de la gamme de matières résiduelles recueillies. Cependant, seulement les tris spécifiques aux bois seront exposés. Le tableau 3.7 présente les principaux tris de rebuts de bois répertoriés.

Tableau 3.7 Description des différents niveaux de triage de bois

| Niveau | Description des types de triage          |
|--------|------------------------------------------|
| 0      | Aucun tri                                |
| 1      | Regroupement des matériaux secs          |
| 2      | Regroupement des rebuts de bois          |
| 3      | Regroupement de différents types de bois |

Le niveau 0 désigne une absence de triage entre les matières amassées. Ainsi, cela signifie que l'écocentre possède uniquement un rôle de récepteur de matières. Le niveau 1 représente un tri permettant de séparer les matériaux secs des autres types de matières. Généralement, les matériaux secs identifiés dans les écocentres sont représentés par le bois (excluant les résidus verts), la brique, le béton ou tout autre débris de construction, de rénovation et de démolition n'engendrant aucune putréfaction. Par définition, les métaux font partie de la catégorie des matériaux secs, mais étant donné leurs nombreux débouchés rentables, ils sont systématiquement séparés des matériaux secs. Le niveau 2 indique une séparation plus rigoureuse des matériaux secs. Le bois forme une classe distincte de matières. Ce niveau tient compte uniquement de la séparation du bois parmi l'ensemble des matières. Évidemment, une analyse plus détaillée de toutes les autres matières engendrerait l'ajout d'autres types de niveaux. Les rebuts de bois séparés distinctement possèdent une variété tant sur leur composition chimique que physique. Dans ce niveau, il arrive souvent que certains types de rebuts de bois ne sont pas incorporés dans la catégorie du *bois* dû à leur caractère indésirable. Ces derniers se retrouvent donc dans la classe des rejets (matériaux à enfouir). Le niveau 3 représente le niveau le plus rigoureux permettant de séparer différents

types de bois (ex. : vierge, aggloméré, traité). Ainsi, les sous-classes de résidus sont destinées à des débouchés distincts. Le tableau 3.8 met en relief les types de triage les plus mis en pratique sur le territoire québécois.

Tableau 3.8 Type de triage des rebuts de bois dans les écocentres

| Niveau de triage | Nb. d'écocentres | Pourcentage |
|------------------|------------------|-------------|
| 0                | 1                | 2%          |
| 1                | 36               | 57%         |
| 2                | 21               | 33%         |
| 3                | 3                | 5%          |
| Inconnu          | 2                | 3%          |
| <b>Totaux</b>    | <b>63</b>        | <b>100%</b> |

Le tableau 3.8 montre que près de 57% des écocentres procèdent à un tri ne permettant pas de séparer les rebuts de bois des matériaux secs. En deuxième ordre d'importance, le niveau 2 séparant le bois des autres matières est pratiqué dans 33% des cas. Seulement 5% des écocentres utilisent le triage le plus rigoureux, soit le niveau 3, tandis que 2% des cas n'utilisent aucune forme de triage (niveau 0). Les écocentres (3%) ne pouvant être mis dans les quatre catégories de triage sont rassemblés dans la catégorie *inconnu*.

La distinction entre les niveaux 2 et 3 est parfois très subtile. Dans le cas des écocentres ayant un tri séparant le bois des autres matières résiduelles (niveau 2), il est possible de voir un supplément au tri sans toutefois être un triage efficace entre les différents types de bois (niveau 3). En effet, la majorité des écocentres effectue ce tri sélectif à l'intérieur des rebuts de bois. Ce triage sélectif s'explique par le fait qu'il existe une multitude de produits ayant un niveau de contamination très variable tant physique que chimique, et que chaque superviseur d'écocentre décide de prendre différents critères pour retirer certains bois (critère subjectif/critère de débouché). Ainsi, les critères peuvent exclure des bois traités provenant du secteur industriel ou résidentiel, une catégorie de bois traité (ex. : créosote, ACC), des bois contaminés chimiquement (ex. : aggloméré, teint, peint) ou des bois ayant une contamination physique (ex. : clou, métal, vitre). À cela s'ajoute, une confusion de la

clientèle face au degré de contamination des résidus de bois, car cette dernière ignore la présence ou le type de substance appliqué sur ceux-ci. Ainsi, même si l'employé oriente convenablement les gens vers une séparation adéquate, le tri peut être mal effectué. De plus, les moments d'achalandage occasionnent une surcharge à l'employé pour diriger et surveiller convenablement la séparation des matières. Ainsi, la perception de la clientèle et des travailleurs face aux bois contaminés par diverses substances mène à toute cette confusion au niveau du tri. De plus, les rebuts de bois sélectionnés pour leur caractère indésirable sont classés avec les autres matières opportunes, et ces derniers sont destinés automatiquement à l'enfouissement. Les débouchés pour ces types de bois sont très mal connus par les écocentres, rendant ainsi leurs valorisations incertaines.

Un autre point à souligner est que la catégorie des *résidus verts* a été omise dans les types de tris présentés dans le tableau 3.7. Les *résidus verts* sont composés de souche d'arbre, de branche, de feuille et de gazon. Ces résidus sont faciles à être compostés dû à leur caractère putrescible et leur pureté (état naturel). Ils sont générés davantage à l'automne et au printemps lors des travaux paysagers. Certaines municipalités offrent le service de collecte de porte-à-porte durant certaines périodes de l'année pour les ramasser. Dans ces cas, la quantité de *résidus verts* se retrouvant dans les écocentres est considérablement réduite. Les résidus verts peuvent former une classe distincte des autres matières ou être incorporés aux trois niveaux de tris décrits précédemment. En plus d'avoir différentes façons d'être séparés, ceux-ci peuvent changer en fonction de la période de l'année. La prise en compte de ce type de catégorie étant à la fois négligeable aurait entraîné trop de niveaux de triage du bois, faisant en sorte d'alourdir la présentation et la compréhension des techniques de tris.

Afin d'illustrer la variété des rebuts de bois et d'une autre part, de montrer les résultats d'un triage de niveau 2, des photographies prises dans les écocentres montréalais sont présentées. La figure 3.10 représente la catégorie de *bois*, tandis

que la figure 3.11 indique la catégorie des *rejets* (résidus indésirables) acheminés directement aux sites d'enfouissement.



Figure 3.10 Photographie de conteneurs de *bois* des écocentres de la Ville de Montréal





Figure 3.11 Photographie de conteneurs de *rejet* des écocentres de la Ville de Montréal

La figure 3.10 montre la diversité des résidus de bois pouvant être récupérés (ex. résidus verts, bois vierges, bois contaminés par diverses substances). La figure 3.11 montre le conteneur de *rejets* contenant des résidus rejetés faisant partie des matières ne possédant aucun débouché disponible, difficilement séparables ou ayant subi un mauvais tri. Par la même occasion, la figure 3.11 montre des rebuts de bois destinés à l'enfouissement, ces résidus sont donc considérés comme des pertes dans le système. Ces résidus écartés peuvent être attribués en partie à une perte normale dans tout le processus de gestion des matières résiduelles (rapport : efficacité/rentabilité) et à des lacunes dans l'efficacité du tri des matières. Les pertes

de résidus peuvent être facilement représentatives de l'ensemble des écocentres ayant un tri de niveau 2. Aussi, il est important de noter que les clients doivent trier eux-mêmes les matières, car l'employé doit avant tout être un superviseur des activités et un gestionnaire du centre. De plus, il serait avantageux que la clientèle prenne le temps de charger leur véhicule de façon à faciliter le tri à l'écocentre. La sensibilisation de la clientèle au tri à la source est parfois absente et le désir d'effectuer la tâche le plus rapidement prend le dessus, causant ainsi un triage plus au moins efficace. Ainsi, le temps de séparation et la sensibilisation sont des éléments clés influençant l'efficacité du triage.

### **3.4 Le devenir des rebuts de bois**

Les différents niveaux de triage dans les écocentres occasionnent un impact important sur le devenir des résidus de bois. Les résultats associés à la destination des résidus sont donc présentés sous une forme permettant de distinguer les modes de devenir en fonction du niveau de triage. Les niveaux 0 et 1 et les niveaux 2 et 3 ont été regroupés afin d'alléger la présentation des résultats. De plus, afin de mieux illustrer la répartition des rebuts de bois avec les informations recueillies, deux indicateurs ont été choisis. Le premier indicateur désigne la quantité de rebuts de bois tandis que le second indique le nombre d'écocentres ayant opté pour ce choix de disposition.

L'indicateur de « quantité de matière » permet de mieux établir les proportions de bois pour chaque disposition. La taille des écocentres est ainsi représentée afin de mettre de l'importance sur les flux de matières. De plus, les écocentres n'ayant pas de séparation des rebuts de bois parmi l'ensemble des matières résiduelles sont incapables de chiffrer ces résidus. Cependant, en sachant que le cinquième des résidus amassés correspond aux bois, une estimation est possible grâce au tonnage global des résidus. Contrairement au premier indicateur, le second met l'accent sur la « quantité d'écocentres » utilisant les divers modes de disposition. De plus, il



permet de prendre en considération les écocentres ne disposant pas de données sur le tonnage de bois ou des matières totales. Le tableau 3.9 présente le devenir des rebuts de bois en fonction du triage selon deux types d'indicateurs.

Tableau 3.9 Devenir des rebuts de bois selon le mode de triage

| Partie A: Bilan avec tonnage |                                            |                    |                                        |                    |                  |                    |                    |
|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Devenir                      | Non-séparation du bois<br>(niveaux 0 et 1) |                    | Séparation du bois<br>(niveaux 2 et 3) |                    | Tous les niveaux |                    |                    |
|                              | Nbre.<br>d'éco.                            | Qté. totale<br>(t) | Nbre.<br>d'éco.                        | Qté. Totale<br>(t) | Nbre.<br>d'éco.  | Qté. Totale<br>(t) |                    |
| Recyclage                    |                                            |                    | 1                                      | 380                | 1                | 4%                 | 380 2%             |
| Compostage                   |                                            |                    | 3                                      | 3 300              | 3                | 13%                | 3 300 17%          |
| Cogénération d'électricité   |                                            |                    | 8                                      | 11 345             | 8                | 28%                | 11 345 58%         |
| Combustible alternatif       |                                            |                    | 2                                      | 310                | 2                | 7%                 | 310 2%             |
| Enfouissement                | 4                                          | 1 118              |                                        |                    | 4                | 15%                | 1 118 6%           |
| Autres mise en valeur        |                                            |                    | 5                                      | 2 056              | 5                | 19%                | 2 056 10%          |
| Inconnu*                     | 4                                          | 1 219              |                                        |                    | 4                | 15%                | 1 219 6%           |
| <b>Sous-totaux</b>           | <b>8</b>                                   | <b>2 337</b>       | <b>19</b>                              | <b>17 391</b>      | <b>27</b>        | <b>100%</b>        | <b>19 728 100%</b> |

| Partie B: Bilan sans tonnage |                                            |                    |                                        |                    |                  |                    |  |
|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|--|
| Devenir                      | Non-séparation du bois<br>(niveaux 0 et 1) |                    | Séparation du bois<br>(niveaux 2 et 3) |                    | Tous les niveaux |                    |  |
|                              | Nbre.<br>d'éco.                            | Qté. Totale<br>(t) | Nbre.<br>d'éco.                        | Qté. totale<br>(t) | Nbre.<br>d'éco.  | Qté. totale<br>(t) |  |
| Enfouissement                | 28                                         |                    |                                        |                    | 28               | 82%                |  |
| Autres mises en valeur       | 1                                          |                    | 4                                      |                    | 5                | 15%                |  |
| Inconnu*                     |                                            |                    | 1                                      |                    | 1                | 3%                 |  |
| <b>Sous-Totaux</b>           | <b>29</b>                                  |                    | <b>5</b>                               |                    | <b>34</b>        | <b>100%</b>        |  |

|               |           |  |           |  |           |  |  |
|---------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|--|
| <b>Totaux</b> | <b>37</b> |  | <b>24</b> |  | <b>61</b> |  |  |
|---------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|--|

\* Devenir inconnu: résidus pouvant être enfouis ou être mis en valeur

Le tableau 3.9 montre que les modes de disposition sont reliés directement aux types de triage des résidus. Dans la première partie du tableau, la moitié des écocentres (4) ne séparant pas le bois opte pour l'enfouissement, ce qui correspond aussi à la moitié du tonnage reçue (1 118 t). L'autre moitié possède des devenirs inconnus pouvant être optimisés ou pas. Dans la partie B du tableau, presque la totalité des écocentres (28/29) utilise le mode de l'enfouissement. En effet, l'absence de tri (niveau 0) et celui regroupant les matériaux secs (niveau 1) réduit la mise en valeur pour prioriser le mode de l'enfouissement. Les écocentres exceptés à ce constat dirigent ces matériaux pêle-mêle vers un centre de tris des matériaux secs où ces derniers peuvent être triés et mis en valeur.

Dans le cas des écocentres ayant un tri séparant le bois des autres matières résiduelles (niveaux 2 et 3), ces derniers ont des modes de disposition beaucoup plus diversifiés et viables pour l'environnement. Par contre, les modes de disposition doivent être le plus possible régionaux afin de limiter l'impact environnemental associé au transport routier (émission de gaz carbonique). Dans la partie A du tableau, la cogénération d'électricité représente le choix de huit écocentres recueillant plus de 11 000 t de rebus de bois. La majorité de cette mise en valeur est destinée au marché états-unien. Trois autres écocentres octroient les résidus de bois pour la fabrication de compost. Cependant, une partie de ce compost effectuée avec les 3 300 t de résidus sert à recouvrir les sites d'enfouissement. La qualité des résidus coïncide directement avec la qualité du compost et donc à leur usage. -Les *résidus verts* séparés de tous les autres rebuts de bois n'ont pas été présentés dans le tableau 3.9. Par ailleurs, le compost effectué avec cette classe à part de matière possède une qualité supérieure servant à plusieurs usages. Un seul écocentre transite ces rebuts de bois pour le recyclage, soit plus précisément pour la fabrication de panneaux agglomérés. D'autres écocentres (5) utilisent une ou plusieurs alternatives pour l'optimisation des résidus. Ces dernières ne sont toutefois pas connues avec précision ou varient avec le temps. Dans la partie B, la majorité des écocentres (4) utilisent des devenir optimisant des résidus. Un seul établissement ne permet pas d'identifier clairement la destination finale des résidus. De façon générale, l'enfouissement ne représente pas un devenir pour les établissements possédant un niveau de tris égal ou supérieur à 2.

Par contre, le triage dans les niveaux 2 et 3 provoque tout de même une perte de résidus. Ces pertes sont associées principalement à une perte normale (rentabilité/efficacité), à un certain manque d'efficacité et à un rejet de certains types de bois. Alors, même si le bilan des écocentres séparant les résidus de bois (niveaux 2 et 3) semble encourageant, il reste tout de même des pertes à considérer. Une grande partie de ces pertes sont associées aux résidus souillés par diverses substances qui demeurent non négligeables vu leur impact sur l'environnement.

### **3.5 Autres fonctionnalités particulières des écocentres**

En dehors de la collecte, du triage et du devenir des résidus de bois, d'autres paramètres de second ordre ont été répertoriés comme ayant un impact dans la gestion des matières résiduelles. Parmi les plus importants, on compte le type de clientèle, la tarification, les heures et les périodes d'ouverture et le système de compilation des visites et des matières reçues. Ainsi, cette section du chapitre met en lumière ces particularités que doivent considérer les gestionnaires des écocentres.

Dans le concept initial des déchetteries françaises, seuls les résidants avaient accès à ce type de service. L'évolution du concept a permis d'augmenter le nombre d'usagers en acceptant dorénavant les petites entreprises. Au Québec, on retrouve une certaine souplesse au niveau du type de clientèle. Ainsi, il existe encore des écocentres acceptant uniquement les résidants provenant d'une certaine limite territoriale. D'autres acceptent une clientèle résidentielle venant de quelconques régions et/ou de petites entreprises (PME). L'incidence d'accepter le plus de types de clientèles a un effet direct sur la quantité de matières collectées. Cependant, les écocentres offrant leur service à une clientèle large doivent se munir d'outils efficaces afin de ne pas subir d'abus.

Des coûts relatifs aux services offerts peuvent être demandés. Le tarif exigé varie d'un endroit à un autre. Certains offrent le service gratuitement, d'autres demandent des redevances en fonction du poids, du volume, du type de matières, etc. De plus, la tarification peut différer en fonction du type de clientèle. Dans la plupart des cas, le service offert aux citoyens est souvent plus avantageux économiquement (ex. gratuité) que pour les entreprises. Certains écocentres facturent les citoyens sur place en sachant qu'une partie du montant sera créditée de leurs taxes municipales. D'autres autorisent une gratuité jusqu'à concurrence d'un certain nombre de visites ou d'une quantité de matières déterminée. Tout dépendant de la proximité des

établissements, un déséquilibre dans la fréquentation des sites peut avoir lieu si la tarification n'est pas identique.

Un système de compilation de chaque utilisateur et de leur quantité de matières apportées est alors conséquent de certaines pratiques de tarification. L'identification du client aide à effectuer une tarification adéquate afin de limiter les abus (ex : un entrepreneur se faisant passer pour un simple citoyen dans le but de minimiser les coûts reliés à la disposition de ses matières résiduelles). Toutefois, la mise en route d'un tel système demande une aire de travail adéquate et un système informatique sur place. Le budget alloué à cette tâche n'est peut-être pas accessible à tous, mais demeure une solution efficace contre les excès exercés par la clientèle.

L'apport de matières au cours d'une année est très variable. Par conséquent, les heures et les périodes d'ouverture sont donc plus importantes en période estivale. Les établissements de plus petites tailles vont même fermer durant l'hiver dû à la diminution du nombre d'usagers. Ainsi, les utilisateurs de ces centres sont restreints au niveau de l'accès du site à certains moments de l'année.

### **3.6 Le rôle des écocentres dans la gestion des rebuts de bois au Québec**

Les écocentres jouent un rôle de plus en plus important dans la gestion des matières résiduelles encombrantes. Par ailleurs, l'impact de l'ensemble des écocentres québécois doit être remis en perspective. Sachant que seulement 27 écocentres ont été en mesure de fournir des quantités de matières reçues et qu'il en existe présentement 92 au Québec (annexe A), il devient important de quantifier l'ensemble des rebuts de bois recueillis par tous les écocentres (tableau 3.10).

Tableau 3.10 Projection des quantités de rebuts de bois recueillies

|                                        | Nbre.<br>d'éco. | Quantité de bois: |              |
|----------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------|
|                                        |                 | réelle (t)        | projetée (t) |
| Écocentres avec un bilan des matières  | 27              | 19 728            |              |
| Écocentres en exploitation             | 92              |                   | 67 221       |
| Écocentres en exploitation + en projet | 124             |                   | 90 603       |

Un estimé obtenu sur la base du prorata des valeurs de rebuts de bois provenant de ces 27 écocentres a permis d'établir que les écocentres québécois collectent actuellement plus de 67 000 t de rebuts de bois. Cependant, cela ne signifie pas que tous ces rebuts sont mis en valeur. De plus, l'ascension du concept des écocentres n'est pas terminée. Plusieurs nouvelles municipalités optent pour la création de tels lieux. Ceux ayant déjà établis ce concept voient le besoin d'augmenter leur infrastructure, comme par exemple la Ville de Montréal voulant implanter huit autres écocentres. En prenant comme hypothèse la création de 32 nouveaux écocentres dans les prochaines années, l'impact futur des écocentres peut être évalué à plus de 90 000 t de rebuts de bois. Le nombre de projets estimés est très réaliste, car il découle des intentions venant des MRC et reflètent bien la progression générale du nombre d'établissements au cours des dernières années (moins de 40 écocentres en 2003, 74 écocentres en 2005 et 92 écocentres en 2007).

L'apport des écocentres dans la gestion globale des rebuts de bois est significatif. D'ici quelques années, ils devraient recueillir près de 10% de la quantité de rebuts de bois générés. Il est important de mentionner que les 1 078 000 t de rebuts de bois au Québec sont générées par de multiples utilisateurs de différentes tailles. Ainsi, les entreprises générant d'importantes quantités de bois n'ont pas accès aux écocentres puisqu'ils doivent gérer eux-mêmes leurs résidus. Auparavant, les rebuts de bois recueillis par l'entremise des écocentres étaient beaucoup plus difficiles à gérer que ce soit par leurs multiples générateurs que de leur caractère hétérogène. À défaut d'être collectés, ces derniers devraient se retrouver vraisemblablement dans des sites d'enfouissement.

## CHAPITRE 4 : DISCUSSION

Au Québec, les rebuts de bois ont été estimés à près de 1 078 000 t, ce qui correspond à 9,5% de l'ensemble des matières résiduelles générées en 2004. Le bilan de 2004 sur la gestion des matières résiduelles de RECYC-QUÉBEC, montre que près de 300 000 t de rebuts de bois sont recyclés. La différence entre les matières générées et celles recyclées, représente un potentiel incontournable dans une saine gestion des matières résiduelles. Le potentiel de rebuts de bois représente près de 778 000 t parmi tous les secteurs activités (municipal, CRD et ICI). Associés à toutes sortes d'usages par divers consommateurs, les résidus engendrés peuvent être très hétérogènes. Ainsi, dans une perspective de gestion intégrée, l'ensemble des types de résidus de bois doit être considéré. L'écocentre représente un outil idéal pour comprendre la dynamique entre les résidus de bois étant générés par de multiples utilisateurs.

Avant d'entrer en détail dans une discussion rapportant les points saillants de la recherche ayant comme limite territoriale la province de Québec, il est important de faire une comparaison entre les déchetteries françaises et les écocentres québécois. Sur la base des travaux réalisés par l'ADEME sur les déchetteries françaises et de la présente étude sur les écocentres québécois, il ressort une forte similitude entre les deux régions. En fait, le seul point différent se situe au niveau de la composition des matières résiduelles. Au Québec, les rebuts de bois correspondent à environ 20 % des matières résiduelles tandis qu'en France, ils représentent seulement 3,1 % (tableau 1.7). Cependant, la caractérisation française des rebuts de bois a été faite en fonction des rebuts de bois collectés et séparés. Ainsi, le 3,1% correspond aux bois triés (118 500 t) pour le tiers des déchetteries. Ainsi, si toutes les déchetteries françaises utilisaient un tri adéquat pour la mise en valeur du bois, la composition de cette matière pourrait représenter 9,3%. Ces données permettent de dire que le Québec collecte deux fois plus de bois comparativement à la France. Cependant, la

composition des autres matières influence le pourcentage de bois. En France, les *déchets verts* recueillis séparément du bois représentent 19,1% des résidus, tandis qu'au Québec, les résidus verts ligneux sont généralement incorporés avec le *bois*. Le pourcentage élevé des *résidus verts* peut venir de l'absence de collecte sélective pour ce type de résidus telle qu'instaurée au Québec. Une autre distinction entre la France et le Québec explique l'écart entre les deux pays. Le bois n'est pas une matière de prédilection pour les Français contrairement aux Québécois où ces derniers possèdent une richesse forestière et du bois à prix abordable.

Par ailleurs, il existe la même similitude entre les deux régions au sujet du triage des matières. Le tableau 1.6 démontre que la France utilise différents niveaux de tris comme le Québec (tableaux 3.7 et 3.8). Cependant, les différents tris de rebuts de bois proposés en France incluent des matières (pneus et textile) que les écocentres du Québec n'incluent pas. Dans les deux cas, les rebuts de bois séparés des autres matières possèdent des devenir intéressants pour différentes mises en valeur. Par contre, on constate encore dans certains centres un manque d'optimisation des résidus pour le bois non trié. L'enfouissement demeure le devenir privilégié pour les deux régions et correspond à un manque crucial de mise en valeur de ces résidus. Les autres petits éléments de fonctionnalité tels que la taille de l'écocentre, le type de clientèle et la tarification sont présents dans le même contexte sur les deux territoires.

## 4.1 Le modèle élaboré

Le principal problème dans la gestion des rebuts de bois réside dans l'absence d'option pour la mise en valeur de résidus. En fait, sur les 1 078 000 t de bois générées au Québec, seulement 300 000 t sont mises en valeur. Il y a donc 778 000 t de rebuts de bois qui ne sont pas valorisées et par défaut se retrouvent dans les sites d'enfouissement. Ces résidus n'ont pas été collectés et séparés adéquatement des autres matières rendant leur potentiel de mise en valeur nul. Afin de renverser cette tendance, le choix du devenir des résidus doit être élargi. Il est facile d'illustrer

la situation idéale se passant entre les divers intervenants impliqués dans la collecte des résidus. Ainsi, le système élaboré suite aux constats effectués dans la gestion actuelle mène à une simplification du cheminement et des relations primordiales entre les acteurs. Cette dynamique, présentée à la figure 4.1, permet donc l'accès aux divers types d'optimisation des rebuts de bois.

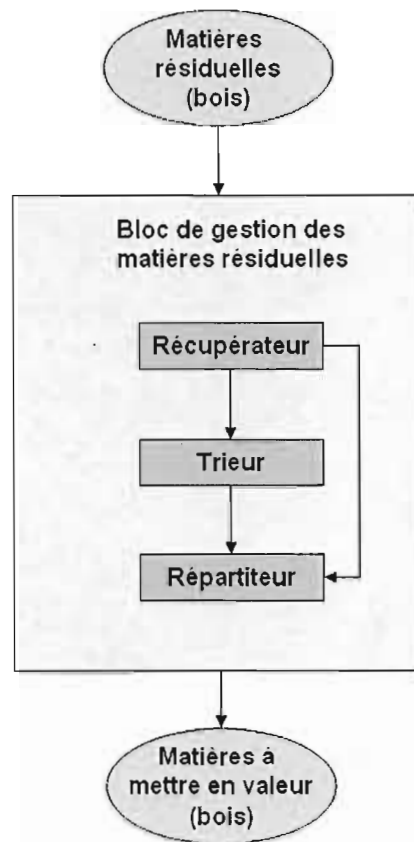


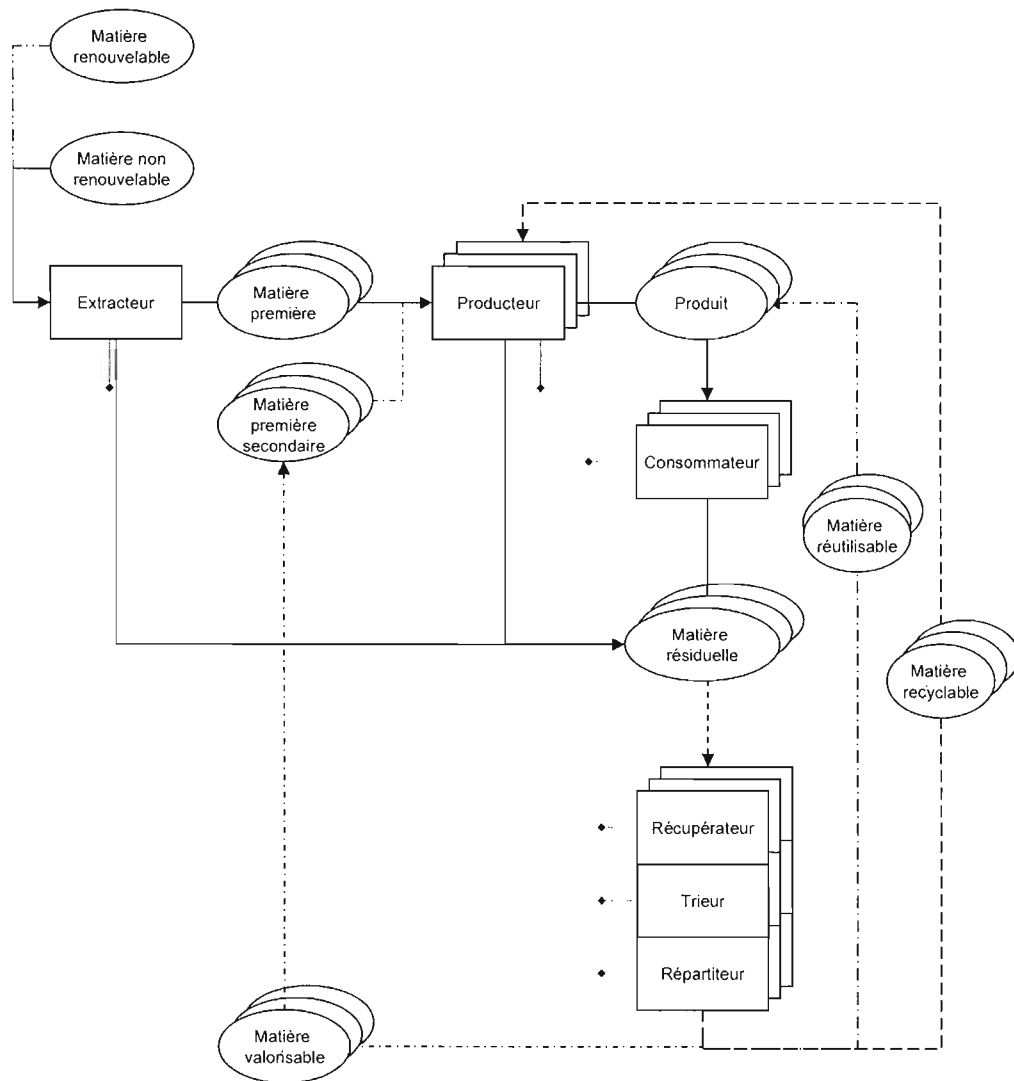
Figure 4.1 Bloc de gestion des rebuts de bois

Par conséquent, les rebuts de bois provenant du système de consommation peuvent pénétrer dans le bloc de gestion et ressortir sous la forme de matières ayant un potentiel de mise en valeur. Le bloc de gestion des rebuts de bois comprend trois éléments distincts, soient le récupérateur, le trieur et le répartiteur où il s'installe une dynamique entre eux. Le récupérateur est celui qui collecte les rebuts de bois

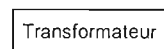
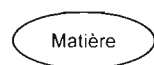


provenant du système. Sans lui, aucune matière ne serait amassée. Le rôle du trieur permet de séparer un mélange de matières résiduelles pour extraire les rebuts de bois. Les rebuts de bois amassés peuvent aussi être considérés comme un tout ayant une seule voie d'optimisation. La tâche du trieur peut être encore plus rigoureuse quand les différents types de rebuts de bois doivent être séparés. Le répartiteur est celui qui transfère et répartit les différents résidus ligneux pour leur mise en valeur. Ainsi, les sous catégories de bois sont donc distribuées distinctement selon leurs possibilités d'optimisation. Dans certains cas, le trieur peut être secondaire, si les matières collectées sont déjà dans un état pouvant directement être remis sur le marché. Les trois éléments du bloc de gestion peuvent être séparés ou réunis à l'intérieur d'un même endroit. Ce choix de localisation est principalement attribué aux quantités de matières résiduelles récoltées.

Le bloc de gestion représente une partie du modèle proposé. En fait, il s'insère dans une dynamique de transformation des matières ligneuses (figure 4.2) construite à l'aide d'une synthèse des éléments de la recherche. La dynamique du système a été utilisée pour symboliser le cheminement du bois exploité par l'humain pour répondre à ses besoins. À la figure 4.2, l'exploitation du bois est représentée par divers types de matières passant par différentes transformations. Ces matières sont de types non renouvelables, renouvelables, premières, produites, résiduelles, réutilisables, recyclables, valorisables et premières secondaires. Les transformateurs exploitant les matières sont désignés par les extracteurs, les producteurs, les consommateurs, les récupérateurs, les trieurs et les répartiteurs. Chaque terme présent dans la figure 4.2 est défini à l'annexe E.



### Légende:



◆ Perte de matière dans le système

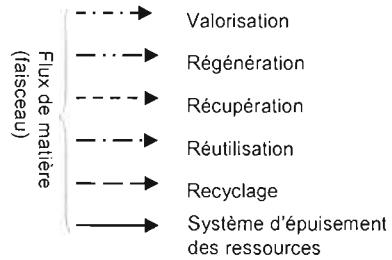


Figure 4.2 Dynamique du système d'exploitation du bois (modèle 2D)

Les lignes de connexion dans le système représentent la direction des flux de la matière allant d'un transformateur à un autre. L'intensité des flux n'est pas désignée par l'épaisseur des lignes de façon à ce que les flux puissent varier. Les multiples formes représentent la variabilité à l'intérieur des catégories de matières et des transformateurs.

De plus, la figure 4.2 présente trois boucles créées par le réemploi, le recyclage et la valorisation. Le réemploi est caractérisé par la réutilisation de la matière sans avoir subi une transformation du produit, tandis que le recyclage implique une transformation de ce dernier. La valorisation est celle permettant une transformation du produit pour une utilisation ultime, transformant ainsi le produit en un produit complètement différent du bois. Dans le cas des matières résiduelles de bois, le réemploi et le recyclage de ces résidus entraînent des produits gardant l'aspect des produits en bois. Ces deux boucles de rétroaction sont donc éphémères puisque le bois est altérable ou biodégradable. À un moment où à un autre, le bois se retrouve dans un état où le réemploi et le recyclage seront impossibles et, dans ce cas, la valorisation est la dernière voie possible. Il est donc important d'optimiser selon une gestion intégrée le réemploi et le recyclage des matières résiduelles de bois en sachant que tous les résidus passeront à l'étape de la valorisation.

La conception d'un modèle doit être accentuée le plus possible vers la réalité. Alors, une autre dimension a été ajoutée au modèle précédent pour le rendre plus réel à la dynamique du système d'exploitation du bois. Par conséquent, le système présenté par la figure 4.2 peut être multiplié dans une troisième dimension. Afin de bien illustrer cette multiplication, il est possible de se référer à la structure d'un édifice. Ainsi, chaque étage correspond au modèle 2D (figure 4.2) et l'édifice dans son ensemble correspond au modèle 3D (figure 4.3). L'élément essentiel de ce modèle est représenté par un ascenseur faisant le lien de communication entre les différents niveaux du système. Ce modèle tridimensionnel ayant la structure d'un édifice est présenté à la figure 4.3.

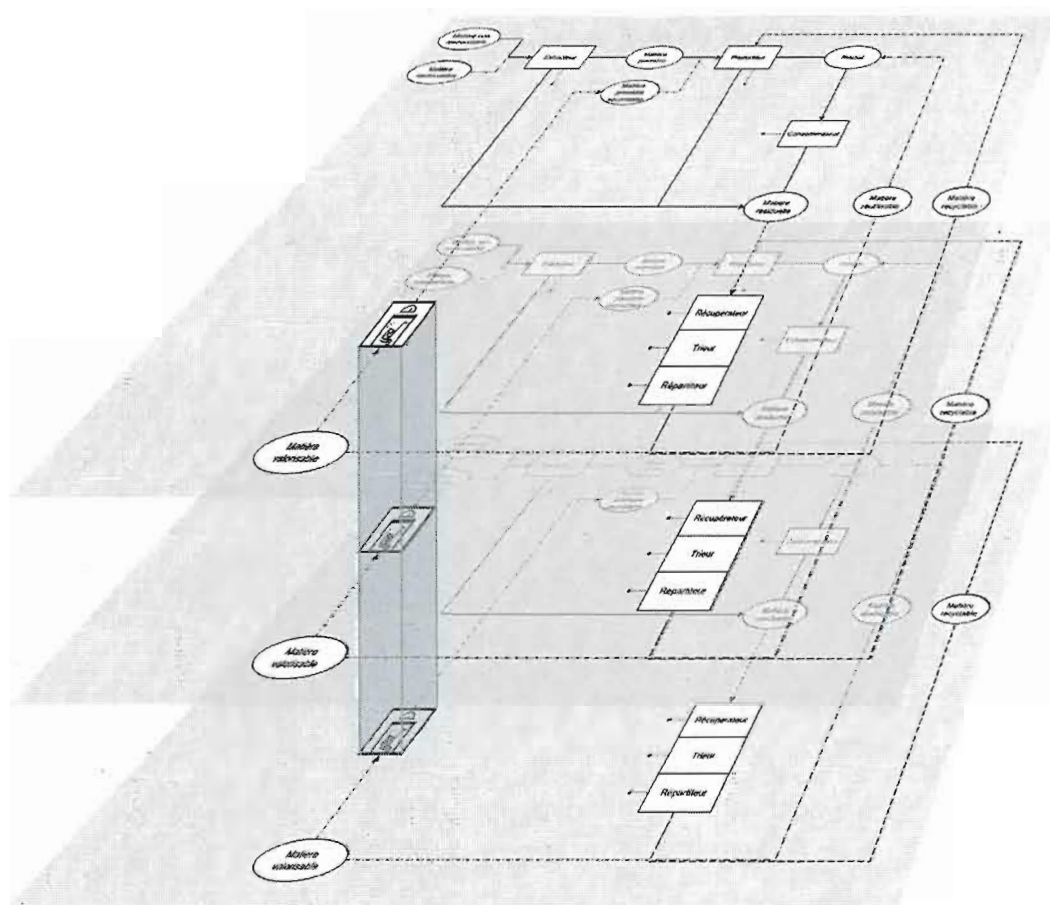


Figure 4.3 Dynamique tridimensionnelle du système des matières ligneuses

Chaque étage du modèle représente différents systèmes de consommation. Dans le cas présent, le premier plan désigne le système d'exploitation du bois et les seconds plans représentent les différentes filières de valorisation de ces rebuts. Les sous étages sont représentés par l'incinération, l'enfouissement, l'industrie du ciment (combustible alternatif), le compostage, la cogénération (centrale thermique) et la méthanisation. À noter que le recyclage ne représente pas un des sous étages du modèle 3D puisque celui-ci est déjà intégré au modèle 2D. D'autres étages peuvent s'ajouter au modèle en fonction des débouchés ou des nouvelles technologies. L'ascenseur permet de transférer les rebuts de bois aux autres étages pour qu'ils soient introduits dans un autre cycle pour être mis en valeur. La possibilité d'arrêter

à un seul ou plusieurs étages, c'est-à-dire le choix aux filières d'optimisation, montre la souplesse du modèle.

En apportant une troisième dimension à la dynamique des matières, les différentes filières d'optimisation sont représentées afin de voir l'effet sur le système. L'extraction des matières renouvelables ou non, la variabilité des matières résiduelles devenant matières premières, l'utilisation du produit fini, la demande du consommateur et bien d'autres éléments peuvent être facilement visualisés sur les différents plans des filières d'optimisation. La continuité de la dynamique des autres systèmes se produit de la même manière soit en passant par le bloc de gestion des résidus où ces dernières pourront être réintroduites dans d'autres systèmes de consommation différents que ceux présentés précédemment.

## **4.2 Du modèle à la réalité**

### *4.2.1 Les écocentres*

Le modèle proposé est basé sur des éléments existants des infrastructures québécoises. En fait, une similitude est constatée en examinant plus précisément le bloc de gestion des matières résiduelles dans le modèle proposé et le concept des écocentres. Depuis quelques années, les écocentres créés par le secteur public et privé aident à améliorer la gestion des matières résiduelles. La création de ce type d'établissement représente une solution concrète posée sur l'ensemble du territoire québécois pour recueillir les rebuts de bois. Cependant, l'accroissement du nombre d'écocentres doit se faire conjointement avec l'amélioration de leur gestion des matières résiduelles. Les constats effectués dans la gestion actuelle des rebuts de bois mettent en évidence certaines difficultés de gestion et justifient la proposition d'une nouvelle approche de gestion. Différentes avenues sont alors envisageables en réactualisant les concepts et en apportant de nouveaux modes de gestion mieux orientés vers la réalité. Entre autres, la Ville de Montréal a adapté le concept de l'écocentre « traditionnel » pour répondre davantage au secteur industriel. En fait, la Ville compte implanter trois écocentres industriels adaptés aux besoins des

industries. Évidemment, ce nouveau concept est idéal pour les villes centralisées, mais puisqu'une gestion intégrée doit tenir compte de toutes les villes, il demeure important d'établir des modèles en fonction de celles-ci. L'application de la notion d'un bloc de gestion des résidus incorporé aux écocentres apporte une nouvelle perception. Les gestionnaires peuvent consulter le modèle proposé et plus particulièrement le point cible du modèle, soit le bloc de gestion des résidus pour établir les relations manquantes dans leur gestion. Le modèle proposé est malléable pouvant s'adapter aux besoins des villes et des municipalités. De plus, il permet d'évoluer en fonction des différents débouchés disponibles sur le marché.

Le concept d'écocentre a été conçu initialement pour une clientèle résidentielle, afin de répondre à un besoin non desservi par la collecte sélective traditionnelle. Ainsi, tout dépendant de la population des lieux, la taille des écocentres varie beaucoup. En intégrant la problématique reliée aux écocentres de petites envergures ayant peu de triage, ces derniers peuvent être considérés comme étant la première partie du bloc de gestion, soit le récupérateur (collecteur). Sachant qu'il est peu favorable d'effectuer les secondes parties du bloc de gestion dans ces écocentres, il faut établir d'autres types d'établissements permettant le triage et la répartition des matières. Dans le cas contraire, le moyen privilégié est l'enfouissement. Ces nouveaux centres peuvent, par la suite, collecter les matières provenant de plusieurs petits écocentres et poursuivre les activités du bloc de gestion. À ce stade, les entreprises générant des résidus importants pourraient devenir des clients à ce type d'établissement. Ces établissements peuvent aussi tout simplement être des écocentres complets ayant les trois pôles d'activités. Les endroits propices pour ce type d'activité sont les lieux de dépôts de matériaux secs (DMS). À l'entrer des DMS, des opérations de triage et de répartition peuvent avoir lieu afin d'optimiser le potentiel des résidus. Le triage effectué permet de séparer grossièrement (niveau 2) ou rigoureusement (niveau 3) les matières dépendamment des filières d'optimisation. Plusieurs avantages sont reliés à la création d'établissements fonctionnels ayant les activités requises (collecteur, trieur et répartiteur) avant d'entrer sur le site d'enfouissement. Tout d'abord, parce que le zonage industriel des

DMS est requis pour la création de nouveaux écocentres. De plus, la clientèle utilisant prioritairement les sites d'enfouissement est conviée à une nouvelle gestion des matières. Ainsi, l'ajout de cette nouvelle clientèle à celle actuelle fait en sorte d'obtenir une participation automatique. Il existe très peu de municipalités utilisant ce genre de fonctionnement. Cependant, ce phénomène commence de plus en plus à émerger dans certaines régions. Plusieurs d'entre elles convoitent même une réglementation obligeant les citoyens à passer à l'écocentre plutôt qu'au site d'enfouissement.

Également, l'étude de Leblanc (2005) a montré que 98,3% des écocentres acceptent les rebuts de bois et que 91,7% acceptent le bois traité. Les écocentres n'acceptant pas ces résidus n'offrent donc pas de solution concrète. La clientèle doit donc se tourner vers d'autres types d'établissements tels que les sites d'enfouissement. Par ailleurs, il est nécessaire de mentionner que le terme « acceptation » peut porter à confusion et surtout dans le cas du « bois traité ». D'une part, l'entrevue semi-dirigée a permis de vérifier que, le terme « acceptation » peut être perçu de plusieurs manières. L'« acceptation » des résidus ne signifie pas que ces derniers soient mis en valeur. D'autre part, certains disent ne pas accepter les résidus, mais en vérité ils les excluent de la catégorie des rebuts de bois pour les mettre avec les résidus indésirables. De plus, la perception du « bois traité » peut différer d'une personne à une autre. Ainsi, les résultats obtenus à ce sujet par Leblanc (2005) doivent être interprétés avec circonspection.

Les différents besoins des villes et des municipalités, jumelés avec une certaine variation/perception du concept des écocentres, occasionnent une unicité envers chaque écocentre. Sans différer des besoins des localités, une certaine harmonisation des paramètres devrait être respectée afin d'optimiser l'objectif des écocentres. De plus, afin de mieux orienter les nouveaux gestionnaires et ceux actuels, il serait intéressant d'élaborer un guide sur la gestion des écocentres québécois. Une liste complète de différentes entreprises de mise en valeur pourrait

aussi être élaborée pour les gestionnaires d'écocentre afin de faciliter le lien entre les différents acteurs.

L'harmonisation doit être effectuée afin:

- de maximiser la collecte des résidus ;
- d'optimiser le tri à la source ;
- d'augmenter la mise en valeur des résidus ;
- d'améliorer la gestion interne des écocentres.

#### 1) Maximisation de la collecte des résidus

La maximisation de la collecte des résidus est reliée directement à l'accessibilité du site et à une clientèle élargie. Les heures et les périodes d'ouverture présentent des éléments importants lorsqu'un client décide de disposer de ses matières. Idéalement, l'accessibilité au site ne doit pas être inférieure au site d'enfouissement. Il est essentiel de bien connaître les habitudes des gens pour leur offrir des heures d'ouverture convenables. Cependant, il est très compréhensible que certains établissements ferment durant la période froide si la clientèle n'est pas suffisante pour rentabiliser le service offert. Toutefois, il serait préférable de fournir des alternatives autres que l'enfouissement, soit un autre établissement ouvert pour mettre en valeur ces résidus.

Afin d'élargir la clientèle, les petites entreprises devraient avoir accès aux écocentres s'ils ne disposent d'aucun autre établissement permettant de jouer le rôle d'un écocentre « industriel ». Évidemment, il ne faut pas que cette nouvelle mesure dépasse la capacité de traitement des matières. Sinon, la venue de nouveaux établissements est conseillée. Ayant une clientèle beaucoup plus nombreuse, les heures et les périodes d'accès au site peuvent être augmentées.



## 2) Optimisation du tri à la source

Tout d'abord, il est essentiel que tous les écocentres aient un nombre de gardiens convenable afin d'accueillir, d'orienter et d'effectuer une surveillance adéquate pour le tri à la source. Il est aussi important que la clientèle soit suffisamment informée du fonctionnement des écocentres avant d'arriver sur le site afin de placer convenablement leurs matières résiduelles dans leur véhicule. De plus, ces derniers doivent veiller à enrayer la confusion face à différentes perceptions, telle que celle attribuée aux différents types de bois, en informant et en sensibilisant la clientèle. Évidemment, afin d'effectuer un triage adéquat, il doit y avoir suffisamment de conteneurs pour chaque catégorie de matières.

## 3) Augmentation de la mise en valeur des résidus

Ayant constaté un taux de mise en valeur insuffisant dans certains établissements comparativement à d'autres, un engagement par les gestionnaires d'optimiser leur taux est nécessaire. Dans le cas où il est particulièrement difficile pour les différentes raisons évoquées d'atteindre un taux de mise en valeur convenable, l'écocentre ne sera pas en mesure d'assurer une bonne gestion. L'incapacité n'est pas seulement attribuée à un manque de vouloir, mais bien à des aspects techniques tels que le nombre de conteneurs limitant un triage efficace, l'espace du site insuffisant pour l'ajout de conteneurs supplémentaires, la fréquentation variable de la clientèle provoquant des déséquilibres pour le travail des employés, etc. Dans ces cas, l'application du bloc de gestion des résidus est alors tout à fait pertinente.

## 4) Amélioration de la gestion interne de l'écocentre

Deux points sont essentiels afin d'améliorer la gestion interne des écocentres, soient une tarification adaptée et un système de compilation de données performant. En effet, les écocentres doivent se munir d'outils communs pour tarifier les clients. Cette tarification reliée aux dépôts de matières doit avoir une certaine uniformité dans l'ensemble des écocentres, mais elle doit aussi apporter une distinction entre la clientèle résidentielle et celle commerciale. Les différentes tarifications exercées par chaque établissement entraînent un déséquilibre de fréquentation. De plus, les coûts

facturés à la clientèle devraient être inférieurs aux coûts d'enfouissement, afin de l'encourager à venir faire leur tri des matières dans un écocentre.

Les statistiques fournies par un système de comptabilisation des données permettent de mieux connaître le profil de l'écocentre. Ce système aide à gérer les différents types de clientèles en fonction du mode de tarification adopté, et ainsi réduire les abus venant de certains clients. De plus, le système doit être relié entre les écocentres afin de comptabiliser une clientèle pouvant utiliser plusieurs d'entre-eux sur le même territoire. Aussi, il doit permettre d'évaluer l'évolution de la popularité de l'écocentre (visites et matières reçues), les fluctuations de matières, le taux de mise en valeur, etc. Ce système est un atout dans une bonne gestion de l'écocentre, afin de mieux connaître l'écocentre en question et de pouvoir le comparer avec les autres pour apporter les améliorations subséquentes.

#### *4.2.2 Mise en valeur des résidus*

Le modèle élaboré permet de visualiser le devenir complet de la matière ligneuse passant de son exploitation forestière, à sa consommation et à toutes ses possibilités de mise en valeur lorsqu'elle devient un rebut. Dans l'approche tridimensionnelle de la dynamique du système, il demeure plus aisé de voir les différentes répercussions reliées au réemploi, au recyclage et à la valorisation des rebuts de bois sur le système. La visualisation est relativement facile et demande simplement de bien comprendre les interactions entre les différents éléments. Pour le cas des gestionnaires des écocentres, ces derniers peuvent visualiser les effets engendrés par leur choix d'opter pour un ou des modes d'optimisation des résidus. Les flux de matières permettent de voir où agit directement le choix du gestionnaire dans la dynamique des matières.

Également, certaines filières possèdent des caractéristiques différentes selon les types de résidus. Dans le cas du compostage, la qualité de matières putrescibles est directement reliée avec la qualité du compost fabriqué. Par exemple, les substances

chimiques présentes dans le bois traité et aggloméré peuvent rester dans le compost, ce qui entraîne une contamination du compost et par le fait même de l'endroit où il se trouve (lixiviation). Ce compost de moindre qualité est donc utilisé à des fins de recouvrement de couches de déchets dans les sites d'enfouissement. Le compost d'excellente qualité est quant à lui utilisé pour enrichir le sol. D'autres filières possèdent moins de restriction dans la mise en valeur des rebuts de bois contaminés. C'est le cas l'industrie du ciment qui valorise des combustibles alternatifs comme les rebuts de bois pour chauffer les fours à ciment. Le bois traité ne représente pas de nuisance puisque les conditions basiques et les températures élevées des fours permettent une dégradation des composés organiques et un captage des métaux. Évidemment, il faut obtenir une autorisation du ministère pour ce type de valorisation énergétique. De toutes les valorisations énergétiques du bois traité, les cimenteries représentent certainement l'une des alternatives les plus intéressantes à la gestion des résidus. Cependant, il existe une seule cimenterie au Québec ayant l'autorisation de valoriser le bois traité. Également, l'impact associé au transport routier est à prendre en considération lors du choix des mises en valeur. Le contexte des rebuts de bois provenant de diverses sources apporte une variété de résidus tels que le bois traité ou aggloméré. Cela implique un niveau de difficulté supérieur face aux sources de générateurs plus ponctuelles. Il devient donc important de s'adapter à cette réalité et de gérer ces résidus en conséquence.

### **4.3 La portée du modèle**

Le modèle élaboré propose un nouveau mode de gestion intégrée des rebuts de bois avec une portée beaucoup plus grande que les matières ligneuses. Basée sur la dynamique des matières ligneuses, l'ensemble de toutes les matières résiduelles peut être représenté dans ce modèle. Chaque matière peut se retrouver sous une forme de matière première, produite, résiduelle, réutilisable, recyclable, valorisable et première secondaire. Il en va de même pour les différents transformateurs de matières, soient l'extracteur, le producteur, le consommateur, le récupérateur, le

trieur et le répartiteur. Ainsi, les termes utilisés lors de la construction du modèle sont axés vers un usage multiple des matières. L'intensité des flux de matières n'est pas représentée laissant la place à toutes sortes d'alternatives possibles pouvant faire en sortes que l'intensité puisse varier de 0 à 100%. Les multiples étages du modèle peuvent être infinis suivant le nombre de débouchés présents. L'abolition d'une ou des options de mise en valeur peut facilement être associée à un étage désuet où l'ascenseur ne donne plus accès à la circulation des flux de matières sur cet étage. Dans le cas d'un nouveau débouché, il est tout simplement possible de construire un nouvel étage. Ainsi, le modèle élaboré est malléable et peut s'adapter à toutes sortes de circonstances.

Également, l'outil de collecte priorisé dans cette étude offre beaucoup d'autres alternatives que la gestion des rebuts de bois. L'écocentre recueille un éventail de résidus encombrants et toxiques. Par exemple, les métaux, les débris de béton, de brique et de ciment, la terre, les pneus, les résidus domestiques dangereux, les matériaux récupérables sont tous des matières pouvant être associées au modèle élaboré. Ainsi, tous les éléments étudiés au niveau des écocentres sont transportables à l'ensemble des résidus collectés par les écocentres tels que l'évolution du concept, la hausse de la collecte, le tri à la source optimale, la croissance du taux de mise en valeur ainsi que les améliorations à apporter dans la gestion interne des écocentres.

## CONCLUSION

Au Québec, la quantité des rebuts de bois générée annuellement représente plus d'un million de tonnes. Cette matière possède encore un potentiel de mise en valeur, mais pour en profiter convenablement, la gestion actuelle de ces rebuts doit être revue. En effet, seulement 300 000 t de rebuts de bois sont actuellement optimisées, ce qui laisse un écart considérable avec le potentiel de mise en valeur. Ainsi, la présente étude visait, sur la base de données obtenues d'écocentres québécois, à développer une nouvelle approche de gestion intégrée des rebuts de bois et à proposer des solutions concrètes aux lacunes identifiées au mode de gestion actuelle.

Les écocentres ne sont pas les seuls établissements permettant de recueillir et de disposer les rebuts de bois au Québec. Il existe d'autres petites entreprises de récupération et de recyclage de ces résidus. Néanmoins, le fonctionnement demeure le même. Les écocentres gagnent en popularité avec les années et leur capacité à collecter les rebuts de bois est pertinente et demande d'y accorder de l'intérêt. Peu importe le nom que porte l'établissement, s'il peut remplir l'une des fonctions de collecteur, trieur et distributeur, il représente un atout dans la gestion des rebuts de bois et des matières résiduelles. Il est établi que le parc d'écocentres québécois n'est pas en mesure de recueillir tous les résidus de bois générés au Québec. Ainsi, l'évolution du concept doit permettre d'établir des solutions concrètes vers toutes les entreprises n'ayant pas accès aux écocentres traditionnels, comme par exemple des écocentres industriels ou des établissements ayant la même fonctionnalité (collecteur, trieur et répartiteur).

Également, les bois contaminés tels que le bois traité, peint, teint ou aggloméré, le bois de construction et les résidus verts peuvent être théoriquement triés. Ce type de triage demeure sans doute peu généralisé et possède une efficacité incertaine. De plus, la détection de bois contaminés parmi l'ensemble des rebuts de bois entraîne systématiquement, sauf exception, ceux-ci vers l'enfouissement, car les débouchés

pour ces types de résidus sont encore mal connus. Une approche intégrée doit donc permettre de valoriser les différents types de bois même si leurs débouchés sont distincts. Les rebuts de bois contaminés offrent beaucoup moins d'opportunités de mise en valeur que les bois verts ou vierges. Pourtant, ils ont également un potentiel de valorisation intéressant malgré leur niveau de contamination. Par ailleurs, les substances toxiques présentes dans le bois doivent être gérées convenablement afin de réduire les impacts environnementaux associés à leur caractère biocide. Il demeure donc important de récupérer les résidus et de les mettre en valeur tout en minimisant les effets nocifs associés aux agents chimiques. Le fait d'accepter ces rebuts dans les écocentres constitue un début qui mènera éventuellement à différentes voies de valorisation. D'une autre part, cela ne signifie pas qu'une bonne gestion des bois contaminés doit accentuer l'utilisation de tels produits de bois. Dans certains cas, il devient aussi envisageable d'utiliser d'autres matériaux, comme par exemple l'utilisation de pierres ou tous autres produits plus écologiques pour la construction d'aménagement paysager.

La multiplication des écocentres depuis ces dernières années aide à diminuer les quantités des résidus enfouis, car ils offrent d'autres choix de disposition. Cependant, le degré de recyclage et de valorisation est parfois faible; il ne suffit pas d'avoir un grand nombre d'écocentres mais aussi de les rendre efficaces. Malgré la popularité grandissante des écocentres, ils doivent donc s'adapter afin d'être plus performants. Les écocentres doivent minimiser l'enfouissement pour privilégier, le plus possible, des alternatives régionales pour la mise en valeur des matières résiduelles. Pour ce faire, ils doivent tout d'abord adopter des améliorations assujetties à la séparation des matières pour avoir des mises en valeur distinctes. Le modèle bidimensionnel, ayant comme point cible le bloc de gestion des résidus, montre ces relations simples entre les acteurs pour obtenir une gestion efficace des résidus de bois. De plus, le modèle tient compte des besoins des villes et des municipalités ainsi que du type de clientèle (citoyen et PME). Il favorise également l'accès aisé et rapide aux détenteurs de rebuts de bois et permet d'obtenir, par

séparation, différents types de matières ayant un bon potentiel de mise en valeur, etc.

Le modèle tridimensionnel développé offre, quant à lui, le choix des différentes voies de mises en valeur des rebuts de bois. Les gestionnaires doivent être informés sur l'ensemble des débouchés disponibles, tout en étant capables de les distinguer pour choisir le ou les options de mises en valeur les plus viables. Les solutions découlant du modèle sont donc individuelles pour chaque région du Québec. Le modèle tridimensionnel est alors une source importante d'information permettant de bien évaluer les différentes voies disponibles de mise en valeur. Également, puisque l'objectif principal des écocentres est d'optimiser le plus possible les matières résiduelles, il devient donc impératif que les gestionnaires connaissent le devenir de leurs matières récoltées.

Bien que l'approche ait été développée pour la mise en valeur des rebuts de bois, cette dernière est aussi transposable à l'ensemble des matières générées. Le modèle développé est évolutif et permet de s'adapter à tout type de changement. De plus, la simplicité du modèle, sa malléabilité et sa projection vers la diversité de matières résiduelles font en sorte qu'il soit accessible à tous les gestionnaires des matières résiduelles peu importe leur formation disciplinaire.

Les matières résiduelles possèdent un potentiel de mise en valeur important. Ces dernières, peu importe leur nature, doivent être considérées dans une gestion intégrée des matières résiduelles. Ignorer certaines matières dans un plan de gestion due à la complexité de mise en valeur n'est certainement pas une solution viable. Dans la présente recherche, par exemple, les intervenants du milieu doivent connaître les différentes caractéristiques des divers types de bois afin de les gérer convenablement. L'optimisation de la multitude de matières résiduelles générées représente donc un défi de taille pour les générations actuelles et futures.

# GLOSSAIRE

**Consommateur.** Personne qui utilise des services ou des biens pour satisfaire un besoin.

**Déchet.** Les déchets sont des matières n'ayant aucun débouché, sans valeur et inutiles pour la société. Par exemple, les déchets nucléaires n'ayant aucune valeur pour la société actuelle.

**Disposition.** La disposition consiste à remettre la matière résiduelle dans le système naturel.

**Extracteur.** Personne ou industrie exploitant la ressource naturelle.

**Matière première.** Les matières premières (originelles) sont des substances non transformées se retrouvant dans la nature que l'Être humain exploite pour obtenir une matière de départ pour un processus industriel qui permet de combler ses besoins.

**Matière première secondaire.** Les matières premières secondaires sont des substances provenant des matières résiduelles que l'Homme utilise pour obtenir une matière de départ qui permet de combler d'autres besoins.

**Matière recyclable.** Matière pouvant être recyclée par un processus de transformation de matières.

**Matière réutilisable.** Matière pouvant être réutilisée sans aucun processus de transformation de matières.

**Matière résiduelle.** La notion de « matière résiduelle » et de déchet étaient autrefois similaires, mais plus de nos jours. Les matières résiduelles sont les substances ne possédant plus de valeur pour un individu ou une industrie, mais détenant une valeur pour un autre marché. Les matières résiduelles ont une valeur utile pour la société, contrairement aux déchets.

**Matière renouvelable.** Matière naturelle qui peut se renouveler tant que la vitesse d'exploitation ne dépasse pas la vitesse de régénération de la matière.

**Matière valorisable.** Matière ayant un potentiel sur le marché et n'étant pas considérée comme un déchet ultime.



**Producteur.** Personne ou industrie qui produit un bien ou un service. Le terme « producteur » comprend l'ensemble de producteurs passant par la préparation de la matière première jusqu'au produit fini. Ex. : l'industrie de la première, deuxième et troisième transformation.

**Produit.** Article provenant d'un ensemble de processus industriels qui peut être utilisé par un consommateur.

**Récupérateur.** Personne ou industrie collectant des objets auprès de la collectivité ou de l'industrie.

**Récupération.** La récupération permet de collecter les « matières résiduelles » qui sont devenues inutiles. La réutilisation retire ces matières résiduelles provenant d'un réservoir, où elles se trouvent immobilisées, et les remet en circulation dans le système pour qu'elles retrouvent une utilité.

**Recyclage.** Le recyclage modifie la matière résiduelle en effectuant une transformation par un certain procédé. La matière résiduelle devient un nouveau produit transformé ayant une nouvelle fonction.

**Réduction.** La réduction consiste à la diminution de l'extraction des matières premières.

**Répartiteur.** Personne ou industrie distribuant des objets à d'autres personnes ou industries.

**Réutilisation.** La réutilisation représente une façon d'utiliser les matières résiduelles sans toutefois avoir recours à la transformation. Il s'agit de donner une nouvelle utilisation sans changer l'objet en tant que tel.

**Système.** Un système représente un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé en fonction d'un but (De Rosnay, 1975).

**Trieur.** Personne ou industrie séparant un ensemble d'objets par différentes catégories.

**Valorisation.** À ce stade de la matière résiduelle, il devient impossible de réutiliser ou de recycler le produit. La valorisation des matières résiduelles correspond à retirer pour une dernière fois la valeur d'un produit. Par exemple, la valorisation énergétique est couramment utilisée pour valoriser le potentiel énergétique de la substance.

## ANNEXE A

### Liste des écocentres en exploitation au Québec (92 écocentres)

| ÉCOCENTRE (DÉCHETTERIE)                                 | MUNICIPALITÉ                   | MRC / CM / Ville |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| <b>Saint-Laurent (01)</b>                               |                                |                  |
| Écosite de La Matapédia/Amqui                           | Amqui                          | Matapédia        |
| Écosite de La Matapédia/Causapscal                      | Causapscal                     | Matapédia        |
| Écosite de La Matapédia/Sayabec                         | Sayabec                        | Matapédia        |
| Écocentre de La Pocatière                               | La Pocatière                   | Kamouraska       |
| Écocentre de Saint-Pascal                               | Saint-Pascal                   | Kamouraska       |
| Récupération des Basques inc.                           | Trois-Pistoles                 | Des Basques      |
| <b>Saguenay-Lac-Saint-Jean (02)</b>                     |                                |                  |
| Ressourcerie de Lac-Saint-Jean Est                      | Alma                           | Lac St-Jean Est  |
| Centre de récupération/Excavation Dolbeau               | Dolbeau-Mistassini             | Maria Chapeleine |
| Écocentre de Saguenay / Chicoutimi secteur Nord (vimy)  | Saguenay                       | Saguenay         |
| Écocentre de Saguenay / Chicoutimi secteur Sud (talbot) | Saguenay                       | Saguenay         |
| Écocentre de la ville de Saguenay / Jonquière           | Saguenay                       | Saguenay         |
| Écocentre de la ville de Saguenay / LaBaie              | Saguenay                       | Saguenay         |
| <b>Capitale nationale (03)</b>                          |                                |                  |
| Sani-Gestion ONYX                                       | Ste-Foy/Québec                 | CMQ              |
| Ville de Québec Déchetterie Beauport                    | Québec                         | CMQ              |
| Ville de Québec Déchetterie Loretteville                | Québec                         | CMQ              |
| Ville de Québec Déchetterie Montmorency                 | Québec                         | CMQ              |
| Ville de Québec Déchetterie Val-Bélair                  | Québec                         | CMQ              |
| Écocentre Jean-Talon (Matrec)                           | Québec                         | CMQ              |
| Écocentre de l'arrière-Pays/Stoneham                    | Stoneham                       | CMQ              |
| Enviroval inc.                                          | Portneuf                       | Portneuf         |
| Écocentre de Neuville (RRGMR de Portneuf)               | Pont-Rouge                     | Portneuf         |
| <b>Mauricie (04)</b>                                    |                                |                  |
| Écocentre de Mauricie / Saint-Étienne-des-Grès          | Saint-Étienne-des-Grès         | Franchiseville   |
| Écocentre de Mauricie / Shawinigan                      | Shawinigan                     | Shawinigan       |
| Écocentre de Mauricie / Trois-Rivières                  | Trois-Rivières                 | Trois-Rivières   |
| <b>Estrie (05)</b>                                      |                                |                  |
| Ville de Lac-Mégantic                                   | Lac-Mégantic                   | MRC Du Granit    |
| Écocentre Michel Ledoux (rue Trépanier)                 | Sherbrooke                     | Sherbrooke       |
| Écocentre Rose-Cohen                                    | Sherbrooke                     | Sherbrooke       |
| Gestion Ressources Richer                               | Bromptonville                  | Sherbrooke       |
| Écocentre du Val Saint-François                         | St-François Xavier de Brompton | Val-St-François  |
| Écocentre de la MRC-Haut St-François (GSI)              | Bury                           | Haut-St-François |
| Ferti-Val inc.                                          | Sherbrooke                     | Sherbrooke       |
| <b>Montréal (06)</b>                                    |                                |                  |
| Écocentre Petite-Patrie                                 | Montréal                       | CMM              |
| Écocentre l'Acadie (Embellissons Fleury)                | Montréal                       | CMM              |
| Écocentre Côte-des-Neiges                               | Montréal                       | CMM              |
| Écocentre Eadie                                         | Montréal                       | CMM              |
| Écocentre Saint-Michel                                  | Montréal                       | CMM              |
| Écocentre Rivière-des-Prairies                          | Montréal                       | CMM              |
| <b>Abitibi-Témiscamingue (08)</b>                       |                                |                  |
| Écocentre Arthur-Gagnon (centre de récup. Perron)       | Rouyn-Noranda                  | Rouyn-Noranda    |
| Écocentre Sanimos                                       | Amos                           | Abitibi          |
| Écocentre de Malactic                                   | Malactic                       | Vallée de l'Or   |

|                                                       |                             |                    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Écocentre de Senneterre                               | Senneterre                  | Vallée de l'Or     |
| Écocentre de Val-d'Or                                 | Val-d'Or                    | Vallée de l'Or     |
| <b>Côte-Nord (09)</b>                                 |                             |                    |
| Écoboïs Manicouagan                                   | Baie-Comeau                 | Manicouagan        |
| <b>Gaspésie-îles-de-la-Madeleine (11)</b>             |                             |                    |
| RIGDS des Anses                                       | Grande Rivière              | Rocher Percé       |
| <b>Chaudière-Appalaches (12)</b>                      |                             |                    |
| Onyx (Beauceville)                                    | Beauceville                 | Robert-Cliche      |
| Écocentre du Golf                                     | Montmagny                   | Montmagny          |
| Régie Intermunicipale du comté de Beauce-Sud          | Beauce-Sud                  | Beauce-Sartigan    |
| Déchetterie St-Lambert (RIGDCC)                       | Saint-Lambert-de-Lauzon     | La Nouvelle Beauce |
| Déchetterie Armagh                                    | Armagh                      | Bellechasse        |
| Déchetterie Beaumont                                  | Beaumont                    | Bellechasse        |
| Déchetterie Buckland                                  | Buckland                    | Bellechasse        |
| Déchetterie Honfleur                                  | Honfleur                    | Bellechasse        |
| Déchetterie La Durantaye                              | La Durantaye                | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Anselme (site ste-Anne)             | Saint-Anselme               | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Charles                             | Saint-Charles               | Bellechasse        |
| Déchetterie Sainte-Claire                             | Sainte-Claire               | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Damien                              | Saint-Damien                | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Gervais                             | Saint-Gervais               | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Henri                               | Saint-Henri                 | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Lazare                              | Saint-Lazare                | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Léon de Standon                     | Saint-Léon                  | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Malachie                            | Saint-Malachie              | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Michel                              | Saint-Michel                | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Nazaire                             | Saint-Nazaire               | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Nérée                               | Saint-Nérée                 | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Philémon                            | Saint-Philémon              | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Raphaël                             | Saint-Raphaël               | Bellechasse        |
| Déchetterie Saint-Vallier                             | Saint-Vallier               | Bellechasse        |
| <b>Lanaudière (14)</b>                                |                             |                    |
| Écocentre Compo Recycle de Chertsey et Entre Lacs     | Chertsey                    | Matawinie          |
| Écocentre Compo Recycle de Rawdon                     | Rawdon                      | Matawinie          |
| Écocentre Compo Recycle de St-Donat                   | St-Donat                    | Matawinie          |
| Écocentre Compo Recycle de St-Adèle                   | St-Adèle                    | Pays-d'en-haut     |
| Groupe EBI (Déchetterie Récupération Nord-Ben)        | Saint-Paul de Joliette      | Joliette           |
| Groupe EBI (Dépôt Rive-Nord)                          | St-Thomas de Joliette       | Joliette           |
| <b>Laurentides (15)</b>                               |                             |                    |
| BFI Usine de triage Lachenaie/Déchetterie Terrebonne  | Terrebonne (BFI)            | Les Moulins        |
| Éco-Centre Lantier                                    | Lantier                     | Des Laurentides    |
| Écocentre Mirabel / Saint-Augustin                    | Mirabel                     | Mirabel            |
| Écocentre Mirabel / Saint-Canut                       | Mirabel                     | Mirabel            |
| Écocentre Mirabel / Saint-Janvier                     | Mirabel                     | Mirabel            |
| Écocentre Mirabel / Saint-Sholastique                 | Mirabel                     | Mirabel            |
| <b>Montérégie (16)</b>                                |                             |                    |
| Sani Éco inc.                                         | Granby                      | Haute -Yamaska     |
| Écocentre de la RLGD de la région Mascoutaine         | Saint-Hyacinthe             | Les Maskoutains    |
| /Saint-Hyacinthe                                      |                             |                    |
| Écocentre de la RLGD de la région                     | Acton Vale                  | Acton              |
| Mascoutaine/ActonVale                                 |                             |                    |
| Régie Intermunicip. d'élimination des déchets solides | Cowansville                 | Brome-Missisquoi   |
| de Brome-Missisquoi                                   |                             |                    |
| Écocentre Compo-Haut-Richelieu/ St-Luc                | Saint-Jean-sur-le-Richelieu | Haut-Richelieu     |
| Écocentre Compo Haut-Richelieu/ Iberville             | Saint-Jean-sur-le-Richelieu | Haut-Richelieu     |
| Écocentre Compo Haut-Richelieu / Lacolle              | Saint-Jean-sur-le-Richelieu | Haut-Richelieu     |
| Récupération Matrec Madeco inc.                       | Châteauguay                 | Roussillon         |
| Éco-centre Matrec Brossard                            | Brossard/Longueuil          | CMM                |
| Groupe Comporec (déchetterie)                         | Sorel-Tracy                 | Bas-Richelieu      |
| Déchetterie Régionale de Contrecoeur                  | Contrecoeur                 | Lajemmerais        |
| <b>Centre-du-Québec (17)</b>                          |                             |                    |
| Groupe Gaudreau (déchetterie)                         | Victoriaville               | Arthabaska         |

Source : adapté de Leblanc (2005)

## ANNEXE B

### Questionnaire des entrevues semi-dirigées

Nom de l'entreprise :

Nom du répondant :

Téléphone : (       )

Courriel :

Site Internet :

Date de l'entrevue :

Adresse :

### ◆ Le questionnaire

1) Quels sont les principaux objectifs de l'entreprise?

- ☐ Réduire les matières résiduelles destinées à l'enfouissement
- ☐ Offrir un service aux citoyens pour la disposition de leurs matières résiduelles
- ☐ Favoriser le réemploi (sans transformation des matières résiduelles)
- ☐ Favoriser le recyclage (avec transformation des matières résiduelles)
- ☐ pour une utilisation ultime
- ☐ pour plusieurs utilisations
- ☐ Bénéficier des avantages économiques reliés à la gestion des matières résiduelles
- ☐ Autres : \_\_\_\_\_

2) Combien de centres de gestion des matières résiduelles possédez-vous?

Nombre de sites : \_\_\_\_\_

Si votre réponse précédente est supérieure à 1, répondez à la question #3:

3) Il y a-t-il beaucoup de différence entre eux (ex. gestion, activités, etc.) ?

- ☐ oui  
☐ un peu  
☐ non

Détaillez sommairement les éléments différents ou similaires de vos centres :

\_\_\_\_\_

4) La gestion de l'entreprise est :

- ☐ publique  
☐ privée  
☐ publique (\_\_\_\_%) et privée (\_\_\_\_%)

5) Quelle est l'année d'ouverture du/des site(s) de la compagnie?

| <i>Site (lieu)</i> | <i>Année d'ouverture</i> |
|--------------------|--------------------------|
|                    |                          |
|                    |                          |
|                    |                          |
|                    |                          |
|                    |                          |

6) Quels types de clientèles apportent leurs matières résiduelles sur votre site?

- ☐ Les résidants de la MRC  
☐ Les résidants demeurant à l'extérieur de la MRC  
☐ La municipalité (services municipaux)  
☐ Les petites et moyennes entreprises (PME)  
☐ Les grosses entreprises  
☐ Autres : \_\_\_\_\_

7) Quel est le nombre de visiteurs annuel sur vos sites?

| <i>Site (lieu)</i> | <i>Visiteurs</i> | <i>Année</i> |
|--------------------|------------------|--------------|
|                    |                  |              |
|                    |                  |              |
|                    |                  |              |
|                    |                  |              |
|                    |                  |              |

8) Cochez les principales activités effectuées sur votre site et décrivez-les s'il y a lieu?

☐ Collecte de matières résiduelles provenant du secteur :

- ☐ *résidentiel*  
☐ *commercial*

☐ Triage des matières résiduelles :

- ☐ *grossier séparant les matériaux de construction (bois, béton, brique) des autres matières résiduelles*  
☐ *grossier séparant le bois des autres matières résiduelles*  
☐ *permettant de séparer différents types de bois*  
☐ *bois traité/non traité*  
☐ *autres : \_\_\_\_\_*  
☐ *autres: \_\_\_\_\_*

*Commenter sur l'efficacité du triage des matières résiduelles:  
(ex. : problèmes ou difficultés rencontrés)*

☐ Réemplois (sans transformation) de matières résiduelles de bois via :

- ☐ *la vente à des particuliers*  
☐ *la vente en vrac à une entreprise*  
☐ *autres : \_\_\_\_\_*

☐ Recyclage (entraînant une transformation) de matières résiduelles de bois via :

- ☐ *la transformation dans le but d'obtenir de nouveaux matériaux*  
☐ *le broyage et une mise en copeau*  
☐ *autres : \_\_\_\_\_*

9) Quel est votre type d'abri pour les matières résiduelles de bois :

- ☐ couvert  
☐ fermé  
☐ aucun (air libre)

10) Quelles sont les proportions (%) des quantités de matières résiduelles de bois amenées par les différents groupes d'individus.

- ☐ les résidants demeurant à l'extérieur de la municipalité ou de la ville : \_\_\_\_%
- ☐ les résidants de la municipalité ou de la ville: \_\_\_\_%
- ☐ la municipalité : \_\_\_\_%
- ☐ les petites et moyennes entreprises (PME) : \_\_\_\_%
- ☐ les grosses entreprises : \_\_\_\_%
- ☐ autres : \_\_\_\_%

11) Quels types de matières résiduelles de bois acceptez-vous?

- ☐ toutes les matières résiduelles contenant du bois
- ☐ branches d'arbre
- ☐ troncs d'arbre
- ☐ feuilles d'arbre
- ☐ contre-plaqué
- ☐ panneaux agglomérés (presswood)
- ☐ panneaux mélamines
- ☐ meubles
- ☐ bois provenant de la rénovation intérieure
- ☐ bois provenant de la rénovation extérieure
- ☐ bois enduits d'une couche de peinture
- ☐ bois traité
  - ☐ bois traité au PCP (pentachlorophénol) :
  - ☐ bois traité au CCA (arséniate de cuivre chromaté) : usage industriel et auparavant résidentiel
  - ☐ bois traité au créosote : usage industriel (traverses de chemin de fer et de poteaux)
  - ☐ bois traité au CAQ (cuivre alcalin quaternaire) : usage résidentiel
  - ☐ bois peint à base d'agent de préservation (cuivre ou zinc) : usage résidentiel
  - ☐ pas connaissance de la distinction entre les différents bois traités

12) Faites-vous une distinction dans votre gestion entre le bois traité et non traité?

- ☐ oui
- ☐ non

Si oui, décrire la distinction :

13) Quelle est votre capacité annuelle de matières résiduelles?

| Site (lieu) | Capacité de matières résiduelles :<br>(tonne) |             |        |
|-------------|-----------------------------------------------|-------------|--------|
|             | de bois                                       | recyclables | toutes |
|             |                                               |             |        |
|             |                                               |             |        |
|             |                                               |             |        |
|             |                                               |             |        |
|             |                                               |             |        |

14) Quelles sont les quantités de bois entrant et sortant de votre entreprise durant les dernières années ?  
Utiliser les titres de colonne qui ressemble à votre type de gestion

**Si vous possédez des statistiques plus précises ou des rapports annuels,  
vous pouvez me les faire parvenir par courrier électronique ou par télécopieur**

Ex. de provenance : type de clientèle (secteur résidentiel, commercial, services municipaux...)

Ex. de destination : site d'enfouissement, centre de compostage, site de valorisation énergétique...

\* si vous ne faites pas de distinction entre le bois traité et le bois non traité

\*\* si vous n'avez pas de quantité uniquement pour le bois, utiliser cette colonne en indiquant quels types de matières résiduelles est inclus : \_\_\_\_\_







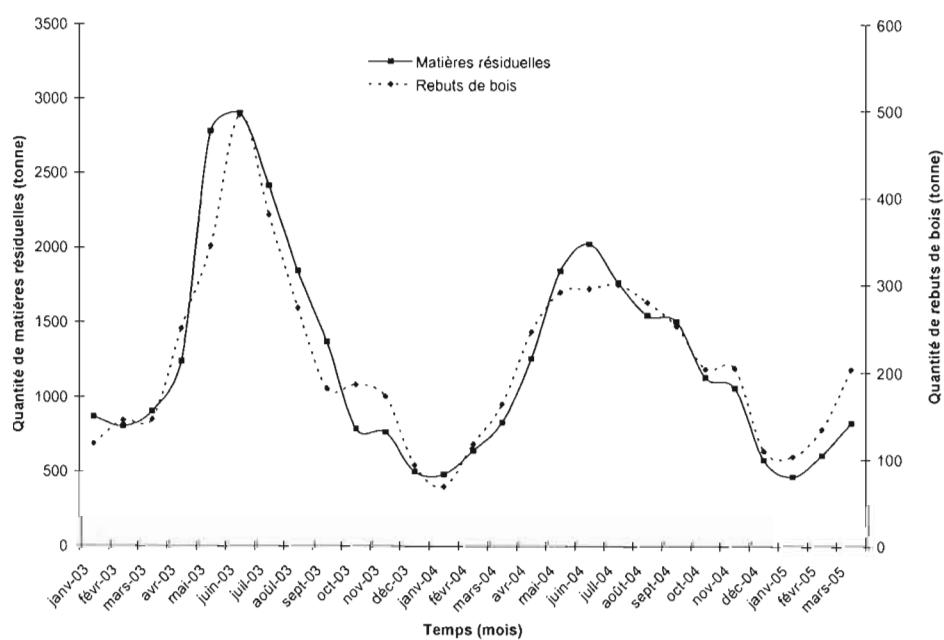
| <i>Applicable au secteur <b>résidentiel</b></i> |                                           |                                                    |                                                                |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <i>Intervalle de volume<br/>(m<sup>3</sup>)</i> | <i>Intervalle de quantité<br/>(tonne)</i> | <i>Prix pour les matières résiduelles<br/>(\$)</i> | <i>Prix pour les matières résiduelles recyclables<br/>(\$)</i> |
|                                                 |                                           |                                                    |                                                                |
|                                                 |                                           |                                                    |                                                                |
|                                                 |                                           |                                                    |                                                                |
|                                                 |                                           |                                                    |                                                                |
|                                                 |                                           |                                                    |                                                                |
|                                                 |                                           |                                                    |                                                                |

Commentaires ou informations supplémentaires :

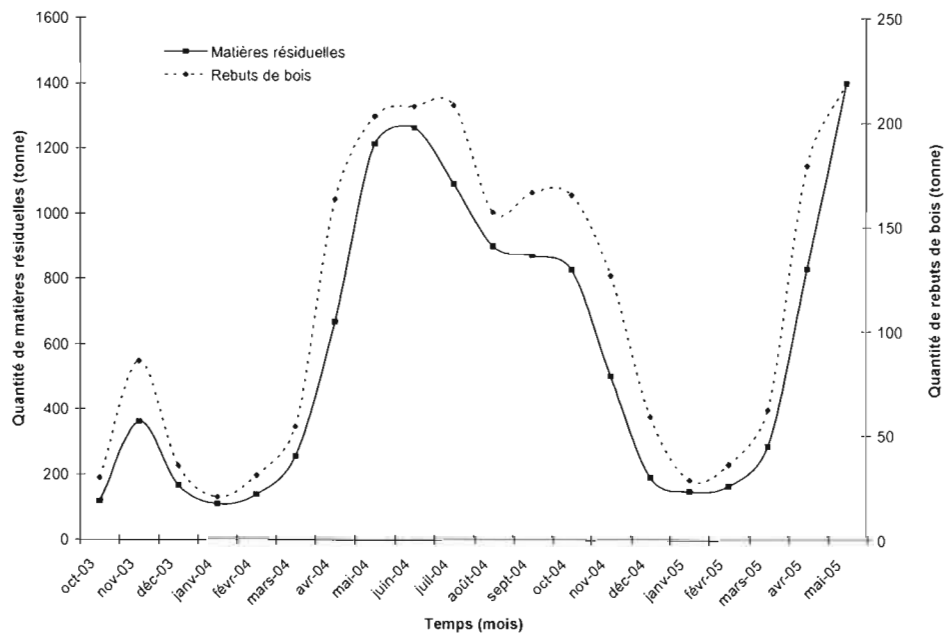
## ANNEXE C

### Évolution des quantités de matières reçues dans des écocentres

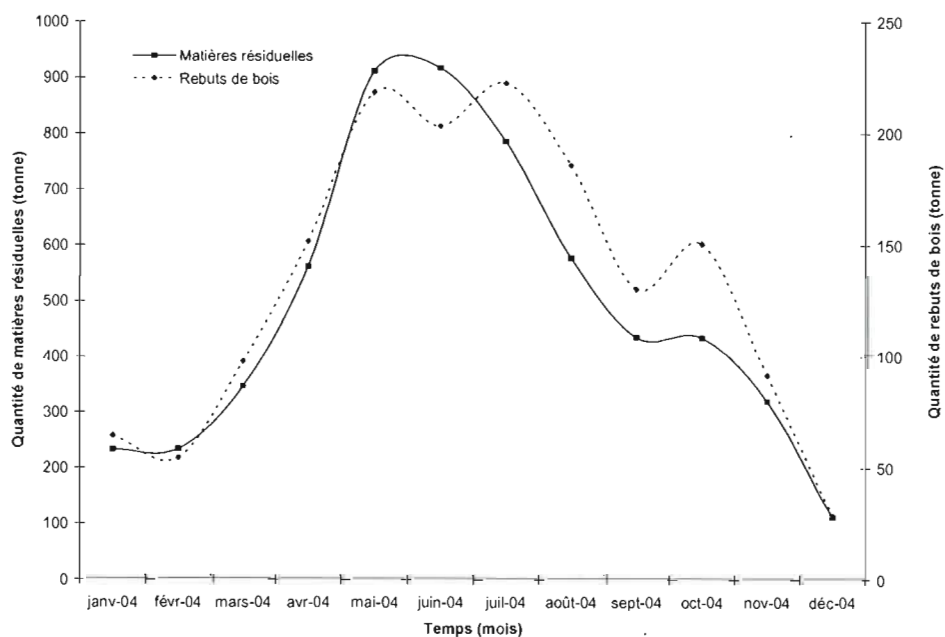
Évolution des quantités de matières reçues à l'écocentre de Petite-Patrie



Évolution des quantités de matières reçues à l'écocentre de Rivière-des-Prairies

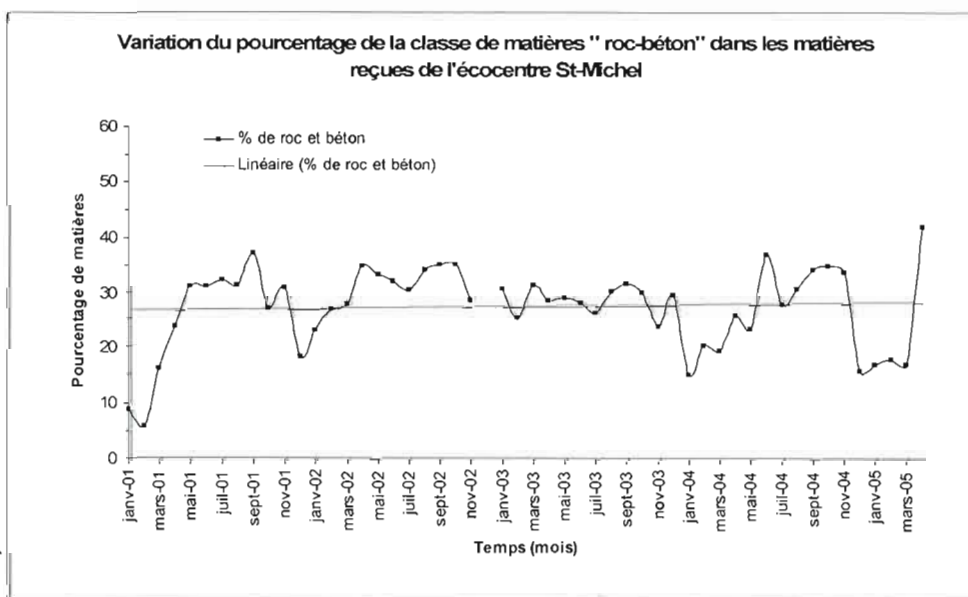
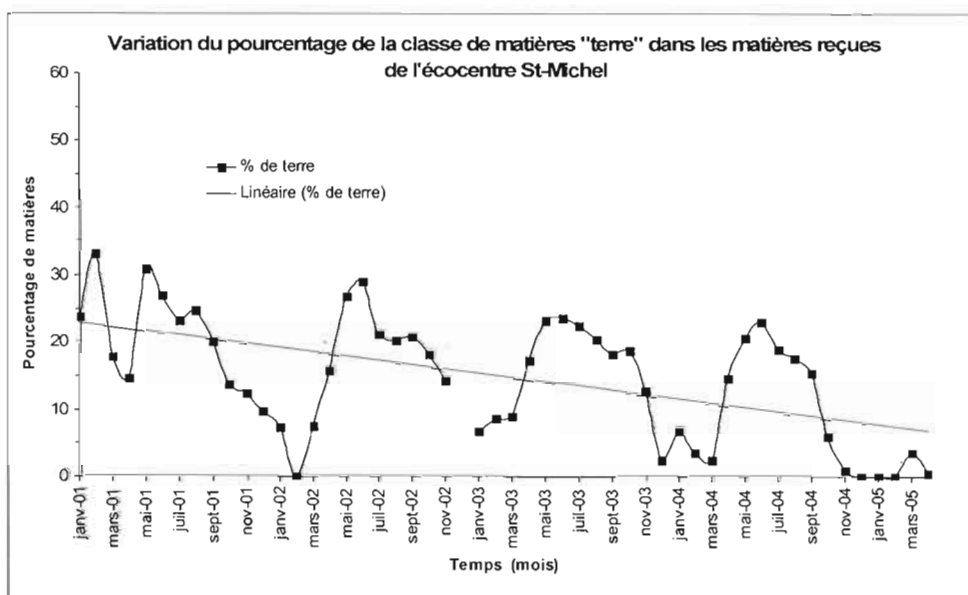


Évolution des quantités de matières reçues à l'écocentre de l'Acadie

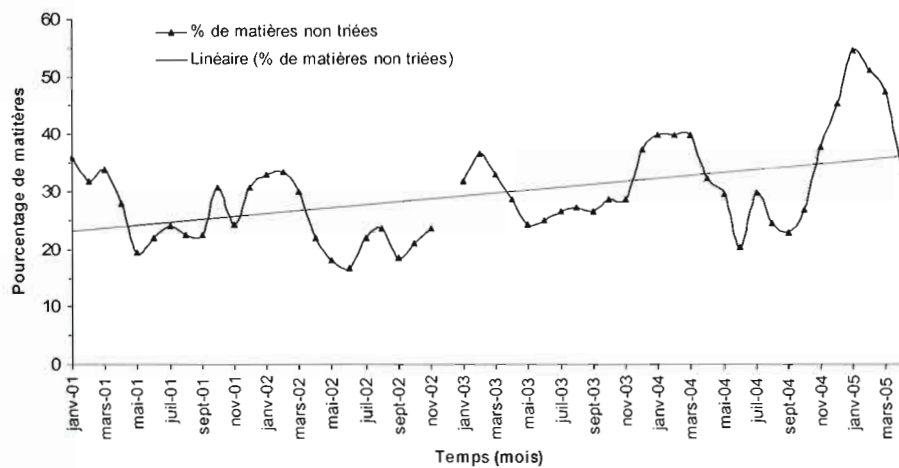


## ANNEXE D

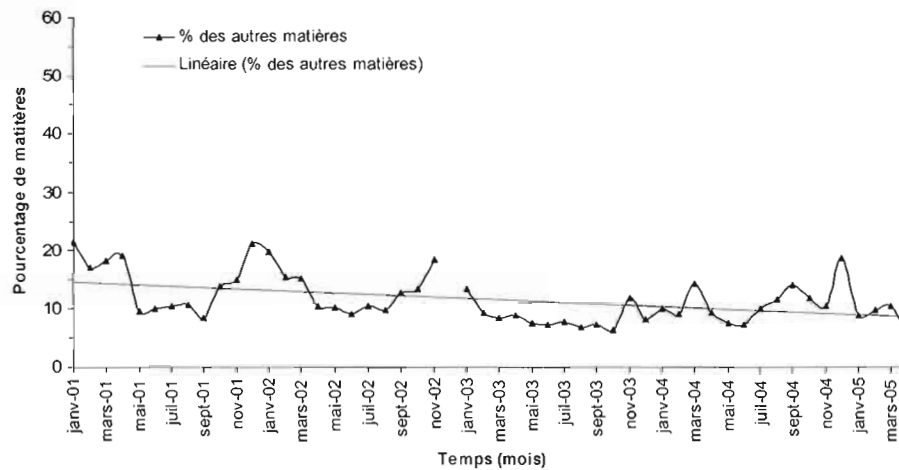
### Fluctuations de différentes classes de matières reçues dans l'écocentre de St-Michel



**Variation du pourcentage de la classe de matières " non triées" dans les matières reçues de l'écocentre St-Michel**



**Variation du pourcentage de la classe de matières " autres" dans les matières reçues de l'écocentre St-Michel**



## ANNEXE E

### Définition des termes présents dans le schéma de la dynamique des matières ligneuses (figure 4.2)

#### *Cycle de la matière ligneuse*

---

**Matière renouvelable.** La forêt.

**Extracteur.** L'industrie forestière.

**Matière première.** Les arbres.

**Producteur.** Toutes les industries de première, deuxième et troisième transformation de bois.

**Produit.** Les multiples produits de bois.

**Consommateur.** Les résidants et les entreprises.

**Matière résiduelle.** Les rebuts de bois.

**Récupérateur.** Personne ou industrie collectant les rebuts de bois auprès de la collectivité ou des industries.

**Trieur.** Personne ou industrie séparant les rebuts de bois.

**Répartiteur.** Personne ou industrie distribuant les rebuts de bois à d'autres personnes ou industries.

**Matière valorisable.** Matière ligneuse ayant un potentiel sur le marché et n'étant pas considérée comme un déchet ultime.

**Matière première secondaire.** Rebuts de bois devenus matière première dans un processus (cycle).

**Matière réutilisable.** Rebuts de bois pouvant être réutilisables sans avoir été transformé.

**Matière recyclable.** Rebuts de bois pouvant être recyclés par un processus de transformation de matières.



## RÉFÉRENCES

ADEME. 1998. *Les déchetteries en France : Organisation, fonctionnement et bilan 1996*. Angers (France): ADEME.

ADEME. 1999. *Guide de la déchetterie*. Angers (France): ADEME.

ADEME. 2003. *Les déchetteries en France : Organisation, fonctionnement et évolution 1996-2001*. Angers (France): ADEME.

Antler, Susan. 2005. *Le compostage*. Conseil Canadien du compostage. Toronto. Accès WEB : <http://www.compost.org> (consulté en mai 2006)

Association Canadienne du Ciment. 2006. *Les combustibles de remplacement dans la production du ciment : Perspective environnementale*. Canada. Accès WEB : <http://www.cement.ca> (consultée en avril 2006)

Association Européenne du Ciment. 1997. *Les combustibles de substitution dans la production du ciment*. Bruxelles: CEMBUREAU.

Bliefert, Claus. 2003. *Chimie de l'environnement : Air, eau, sols, déchets*. 1<sup>re</sup> éd. Paris : De Boeck.

Brodhag, Christian, Florent Breuil, Natacha Gondran et François Ossama. 2004. *Dictionnaire du développement durable*. Paris : AFNOR.

Brudermann, G. E. 1999. *Recommandations pour la conception et l'exploitation d'installations de préservation du bois*. Rapport préparé pour Environnement Canada. Le Bureau national de la prévention de la pollution et l'Institut canadien des bois traité. Canada.

Coulombe, Guy, Jean Huot, Jules Arsenault, Éric Bause, Jean-Thomas Bernard, André Bouchard et Marie Anick Liboiron. 2004. *Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise*. Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise.

CRIQ, Enviro Acces, Transfert Environnement. 2003. *La production de compost au Québec en 2002 par l'ensemble des sites de compostage : Résultats de l'enquête*. Rapport pour l'Association québécoise des industriels du compostage (AQIC).

De Rosnay, Joël. 1975. *Le microscope : Vers une vision globale*. Éditions du Seuil.

Dussault, Mathieu. 2004. « La valorisation énergétique en cimenterie : Les facteurs influençant la répartition des métaux dans le clinker, les poussières de four et les émissions atmosphériques ». Mémoire de maîtrise, Montréal, Université du Québec à Montréal.

Gauthier, Benoît. (2003). *Recherche sociale : De la problématique à la collecte des données*. Sainte-Foy : Presse de l'Université du Québec.

Environnement Canada. 1988. *Devenir et effets des BPC dans l'environnement canadien*. Rapport préparé par W.M.J Strachan pour le Comité directeur des produits chimiques toxiques (CDPCT), relevant du Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement (CCMRE). En 47-4/4-2F. Ottawa, Canada.

Environnement Canada. 1999. *Options stratégiques pour la gestion des substances toxiques selon la LCPE provenant du secteur de la préservation du bois*. Rapport final de la Table de concertation, le 1<sup>er</sup> juillet 1999.

Goyer, Catherine. 1998. «Évaluation des incidences environnementales du recyclage et valorisation énergétique du bois traité». Mémoire de maîtrise, Montréal, École polytechnique de Montréal.

Gravel, Mona, Simon Lafrance et Mario Laquerre. 2005b. *Portrait des écocentres au Québec : Document d'information*. Accès WEB : <http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/upload/publications/general/PortraitEco-centre.pdf> (consulté en mars 2006)

Hausler, Robert. 1997. *Valorisation énergétique en cimenterie des rebuts de bois traité*. Montréal : Environnement Canada.

Hausler, Robert. 1999. L'enfouissement à l'aube de l'an 2000 : Un maillon important de la gestion des résidus. Americana 99. Conférence biennale du Réseau environnement. 3<sup>e</sup> édition. 24-26 avril. Montréal.

Le Guen, Iblis. 2005. *Les écocentres de la Ville de Montréal : Centre de récupération des matières résiduelles*. Service des infrastructures, transport et environnement : Direction de l'environnement : Division de la gestion des matières résiduelles. Version 7. Montréal.

Leblanc, Amélie. 2005. *Guide sur le fonctionnement et l'optimisation des écocentres au Québec*. RECYC-QUÉBEC et Université de Sherbrooke.

Lesueur, Frédéric. 2002. *Mise en perspective de mesures pour accroître la récupération du bois*. Rapport final pour Recyc-Québec. Montréal.

Mace, Gordon, et François Pétry. 2002. *Guide d'élaboration d'un projet de recherche*. 2<sup>e</sup> éd. Sainte-Foy. Paris: Presses de l'Université Laval. De Boeck Université.

MDDEP. 2000. *Politique québécoise de la gestion des matières résiduelles 1998-2008*. Québec : Les publications du Québec.

MDDEP. 2005a. *Liste des lieux d'enfouissement sanitaire autorisés et en exploitation au Québec*. Québec.

MDDEP. 2005b. *Liste des dépôts de matériaux secs autorisés en en exploitation au Québec*. Québec.

Ministère de l'Environnement et de la Faune. 1998. *Lignes directrices : Gestion du bois traité usagé*. Service des matières dangereuses.

Panet, Jean-Pierre. 2005. *Les écocentres montréalais : Un pas vers le développement durable*. Présentation Power point.

Prévo, Henri. 2000. *La récupération de l'énergie issue du traitement des déchets*. Conseil général des mines. Ministère de l'écologie et du développement durable. Accès WEB : [http://www1.environnement.gouv.fr/article.php3?id\\_article=853](http://www1.environnement.gouv.fr/article.php3?id_article=853) (consulté en avril 2006)

Rayzal, Michel. 1998. *La pollution des sols liée aux activités de préservation du bois*. Direction de l'industrie Paris. Angers (France): ADEME.

RECYC-QUÉBEC. 2005. *Fiche d'information : Les matières putrescibles*. Québec. Accès WEB : [http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/upload/Publications/zFiche\\_452.pdf](http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/upload/Publications/zFiche_452.pdf) (consulté en décembre 2005).

RECYC-QUÉBEC. 2006. *Bilan 2004 de la gestion des matières résiduelles au Québec*. Québec.

Ressources naturelles Canada. 2001. *Guide d'évaluation de la consommation d'énergie : Production de ciment clinker*. Office de l'efficacité énergétique de Ressource Naturelles Canada. Ottawa.

Ressources naturelles Canada. 2005. *L'état des forêts au Canada, 2004-2005 : La forêt boréale*.

Rowat, S. C. 1999. «Incinerator toxic emissions : A brief summary of human health effects with a note on regulatory control». *Medical Hypotheses*, **52**(5), p. 389-396.

Santé Canada. 2002. *Note sur la réévaluation ; Arséniate de cuivre et de chrome (ACC)*. Agence de règlement de la lutte antiparasitaire. REV2002-03. Ottawa.

Solagro. 2003. *Quelle place pour la méthanisation des déchets organiques en Ile-de-France ?*. Étude réalisée pour le compte de l'Observatoire régional des déchets d'Ile-de-France et de l'Agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies. France.

Stephens, R. W., G. E. Brudermann, D. E. Konasewich. 2001. *Rapport final: Résumé des résultats du programme évaluation 2000 d'Environnement Canada pour l'industrie de la préservation du bois au Canada*. Préparé pour Environnement Canada. Canada.